FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 24 THESE N°_____

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Paul HERMET

né à Paris, le 1er Novembre 1894.

INTERNE DES HOPITAUX

DE L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR L'ACÉTYLÈNE

Président de thèse : M. CUNÉO, *professeur.*

PARIS

JOUVE & Cie, EDITEURS

15, RUE RACINE, 15,

1924

LE DOYEN... M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	Ch. RICHET.
Physique médicale	André BROCA.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	BEZANÇON.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	LETULLE.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	RICHAUD.
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER.
Clinique médicale	GILBERT. CHAUFFARD. ACHARD. WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET. HARTMANN. LEJARS. GOSSET.
Clinique ophtalmologique	De LAPERSONNE.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE. BRINDEAU. JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	BROCA Auguste
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.

II. — AGRÉGES EN EXERCICE

MM.	
ABRAMI.....	Pathologie médicale
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET.....	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BINET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BRANCA.....	Histologie.
BRULÉ.....	Pathologie médicale.
BUSQUET.....	Pharmacologie et matière médicale.
CADENAT.....	Pathologie chirurgicale.
CHAMPY	Histologie.
CHIRAY.....	Pathologie médicale.
CLERC.....	Pathologie médicale.
DEBRÉ.....	Hygiène.
I. de JONG.....	Anatomie pathologique.
DUVOIR.....	Médecine légale.
ÉCALLE.....	Obstétrique.
FIESSINGER...	Pathologie médicale.
FOIX.....	Pathologie médicale.
GARNIER.....	Pathologie expérimentle.
HARVIER.....	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER..	Urologie.
HOVELACQUE..	Anatomie.
JOYEUX.....	Parasitologie.

MM.	
LABBÉ (Henri).	Chimie biologique.
LARDENNOIS..	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER....	Obstétrique.
LEMAITRE.....	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE	Pathologie médicale.
LÉVY-SOLAL...	Obstétrique.
LHERMITTE...	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
MATHIEU.....	Pathologie chirurgicale.
METZGER.....	Obstétrique.
MOCQUOT.....	Pathologie chirurgicale.
MONDOR.....	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON.....	Histologie.
PHILIBERT....	Bactériologie.
RIBIERRE.....	Pathologie médicale.
RICHET Fils...	Physiologie.
ROUVIÈRE	Anatomie.
STROHL	Physique médicale.
TANON	Pathologie médicale.
TIFFENEAU ...	Pharmacologie et matière médicale.
VAUDESCAL...	Obstétrique.
VERNE	Histologie.
VILLARET.....	Pathologie médicale.
WELTER.....	Ophtalmologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
CAMUS.....	Physiologie.
GOUGEROT.....	Pathologie médicale.
GUÉNIOT.....	Obstétrique.

MM.	
RETTERER.....	Histologie.
ROUSSY.....	Anatomie pathologique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.	
AUVRAY.....	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU	Clinique chirurgicale.
LAIGNEL-LAVASTINE	Clinique médicale.
LEREBOULLET.	Clinique médicale infantile.
LÉRI	Clinique médicale.
LŒPER	Clinique médicale.

MM.	
OMBRÉDANNE.	Clinique chirurgical fantile.
PROUST	Clinique chirurgical
RATHERY.....	Clinique médicale.
SCHWARTZ ...	Clinique chirurgica
TERRIEN.....	Cliniq. ophtalmologi

V. — CHARGÉS DE COURS

MM MAUCLAIRE, agrégé.....	Chargé du cours de chirurgie ort' opédique l'adulte pour les accidentés du travail mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY.....	Stomatologie.
N.....	Éducation physique.
LEDOUX-LEBARD.....	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opi émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées c propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni i bation.

MEIS ET AMICIS

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Externat

1914. — Monsieur le Docteur QUEYRAT.

1919. — Monsieur le Docteur LION.

Monsieur le Docteur BABONNEIX.

Internat provisoire

1920-1921. — Monsieur le Docteur LESNE.

Internat

1921-1922. — Monsieur le Docteur FREDET.

1922-1923. — Monsieur le Docteur WIART.

Monsieur le Professeur Agrégé DEMELIN.

Monsieur le Docteur VIGNES.

1923-1925. — Monsieur le Docteur BAUDET.

A MON PRESIDENT DE THESE

Monsieur LE PROFESSEUR CUNEO

Chirurgien à l'Hôpital Lariboisière

Officier de la Légion d'Honneur

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/delanesthesiegen0000vari

De l'Anesthésie Générale par l'Acétylène

INTRODUCTION

En commençant ce travail, nous voulons d'abord excuser toutes ses imperfections.

Nous savons qu'il n'est pas complet. Que sont les quelques observations que nous apportons pour juger définitivement la valeur d'un anesthésique ? Ceux qui sont d'un emploi courant en chirurgie laissent heureusement passer des séries beaucoup plus longues sans provoquer le moindre accident.

Et puis, dira-t-on, quel besoin de chercher un nouvel anesthésique ?

Quand le protoxyde nous est revenu de l'étranger, remis à la mode, il ne paraissait pas devoir s'imposer : il n'en a pas moins pris une place importante en chirurgie.

On se méfie des nouveautés, et cela surtout quand elles ne semblent aucunement répondre à une nécessité.

Si le protoxyde a réussi en raison des avantages qu'il présente il faut reconnaître qu'il n'est pas des plus faciles à donner et que son emploi n'est pas exempt de tout danger.

Or, l'an dernier, nous est venu de Fribourg la nouvelle qu'un produit, dont la médecine n'avait encore jamais tenu compte, possédait des propriétés anesthésiques : l'acétylène.

L'acétylène avait cessé depuis longtemps d'intéresser les chercheurs : nos chimistes industriels l'avaient placé dans un cadre d'où il ne semblait guère destiné à sortir.

Quand nos chimistes pharmaceutiques apprirent ces tentatives allemandes, ils entendaient en même temps parler des essais en anesthésie de l'éthylène, qui, lui, bénéficiait de la faveur de l'Amérique : et leur préférence se porta vers ce dernier, qui était, soit dit en passant, beaucoup plus facile à préparer pur.

Or, nous avons essayé ces deux gaz : d'emblée l'acétylène nous est apparu comme beaucoup plus intéressant, et nous a conquis par son innocuité, son emploi facile, sa rapidité d'action et la qualité de l'anesthésie qu'il permet d'obtenir.

Si nous donnons dès maintenant le jour à cette étude, c'est que nous croyons utile de susciter des essais nombreux, par des observateurs différents. Des tentatives multiples sont la seule façon de répondre de la valeur ou de l'absence d'intérêt de la chose.

Nous ne nous dissimulons pas les lacunes de no-

tre travail : la fixation de l'acétylène dans le sang, son élimination, étudiés dans des travaux déjà anciens, nous paraissent, entre autres, être entièrement à reprendre.

Notre prétention fut modeste : du travail allemand qui avait attiré notre attention, y avait-il quelque chose à tirer ?

Nous répondons : oui, et nous croyons que ce premier pas franchi, si quelques-uns veulent essayer à leur tour, la question sera vite tranchée.

Et nous souhaitons — et celà pas seulement par amour-propre, — que nos conclusions s'accordent avec celles des travaux qui suivront.

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à notre chef de Bichat, M. le Docteur Baudet, qui a bien voulu nous permettre de réaliser nos essais dans son service, ainsi qu'à tous nos camarades du service, les jeunes et les vieux, qui nous ont beaucoup aidé dans notre tâche.

HISTORIQUE

L'emploi de l'acétylène anesthésique est né du protoxyde. Voici comment.

On a toujours eu une grosse difficulté à expliquer l'anesthésie par le protoxyde.

Ludwig Hermann arrive à cette conclusion que ses effets élémentaires sont ceux d'un gaz indifférent. Comment il arrive à endormir lui paraît difficile à expliquer.

Paul Bert en établissant que le mélange de 85 parties de protoxyde et de 15 parties d'oxygène, inactif à la pression ordinaire, devient anesthésique sous une pression supérieure à la pression atmosphérique, concluait que c'est un pauvre anesthésique, et qu'il faut, par cette hyperpression, lui donner dans le mélange une tension propre qui soit équivalente à un atmosphère.

Wieland a essayé de vérifier cette hypothèse : il raisonne ainsi : si la supposition de Bert est exacte, le protoxyde peut être mélangé à un autre gaz indif-

férent, et le mélange doit être anesthésique, parallèlement à celui de protoxyde et d'oxygène.

Pour la vérifier, les animaux à sang chaud ne conviennent pas : c'est sur la grenouille qu'il expérimente, mélangeant successivement et à parties égales le protoxyde avec l'oxygène et le protoxyde avec l'hydrogène.

Le premier mélange est inactif, le second anesthésie la grenouille. L'hypothèse de Bert serait donc fausse : ce n'est pas la dilution du protoxyde qui a rendu celui-ci inactif, c'est la présence de l'oxygène.

Ce premier point établi, Wieland a voulu voir si le protoxyde se comportait à la manière des anesthésiques habituels (ceux qu'il appelle le groupe alcool—chloroforme) qui agissent sur toute matière vivante, et par conséquent sur les cellules quelles qu'elles soient, qu'elles puissent ou non se passer d'oxygène.

C'est sur les organismes vivant en anaerobies qu'il pourra faire cette recherche.

Et à cet effet, il met dans une atmosphère de protoxyde pur des vers, qui sont parfaitement endormis par le choloroforme, du muscle strié et du muscle cardiaque de grenouille, des levures : il vérifie partout l'inactivité absolue du protoxyde, là où la cellule vit sans échanges actifs d'oxygène.

Il est amené à penser que là où les échanges sont actifs, un autre gaz indifférent et également soluble doit agir comme le protoxyde. Et pour s'en assurer il faut trouver cet autre gaz.

Un seul lui a paru répondre à ces conditions : l'acétylène.

Il va donc répéter avec l'acétylène ses expériences sur les matières vivantes qui se contentent de peu d'oxygène et sur les autres : et il va ainsi vérifier son hypothèse et offrir une explication assez vraisemblable de l'action des deux gaz.

Mais de plus, ayant utilisé l'acétylène comme un moyen de démonstration, il se trouve amené à l'essayer comme un succédané du protoxyde pour l'anesthésie humaine et le second venu se montre rapidement supérieur au premier.

CHAPITRE PREMIER

Généralités sur l'Acétylène

PRODUCTION DE L'ACETYLÈNE

Au laboratoire comme dans la préparation industrielle, c'est toujours à partir du carbure de calcium que l'acétylène séra obtenu.

L'acétylène en bouteilles contenant, sous un faible volume, de grandes quantités de gaz dissous dans l'acétone est très répandu dans le commerce, car il présente des applications multiples.

IMPURETÉS

L'acétylène préparé extemporanément à partir du carbure de calcium contient, en quantité considérable, des impuretés, dont certaines sont extrêmement dangereuses ; il ne présente aucun avantage sur l'acétylène dissous.

Ce dernier, tel qu'on le trouve actuellement dans le commerce français, est épuré industriellement, c'est-à-dire débarrassé, dans une forte proportion,

des produits nocifs qui le souillent au moment où il se dégage du carbure.

Mais ce n'est évidemment pas un produit « chimiquement pur ». La maison Magondeaux a bien voulu nous communiquer l'analyse suivante d'un gaz purifié de cette façon, qu'elle considère elle-même comme un très mauvais échantillon. Ce gaz contenait par mètre cube :

Hydrogène Phosphoré :	0 gr. 850.
Hydrogène Sulfuré :	0 gr. 000.
Azote :	0 gr. 450.
CO :	0 gr. 003.

Or, de ces produits un seul est véritablement dangereux, mais il l'est extrêmement : c'est l'Hydrogène Phosphoré.

Heureusement, ce gaz n'est pas soluble dans l'acétone : on peut donc considérer que, dans une bouteille d'acétylène dissous, il s'en va très vite, car, resté flottant au-dessus de l'acétone, il sera entraîné avec le premier dégagement gazeux qui se fera : et pour éviter tout danger on laissera systématiquement échapper le premier tiers environ du contenu de la bouteille sans l'utiliser.

Bien entendu l'acétylène dissous entraînera en se dégageant une certaine quantité d'acétone, quantité susceptible d'assez grandes variations qui sont particulièrement en rapport avec la température.

L'acétone est un liquide incolore, d'odeur éthé-

rée : on peut considérer la toxicité de ses vapeurs comme pratiquement négligeable (1).

En effet, 0 gr. 590 d'acétone par litre d'air ne provoque sur le cobaye, après une heure, qu'une légère excitation de la glande lacrymale.

PURIFICATION

La seule purification vraiment absolue de l'acétylène ne peut être réalisée que par des moyens physiques : en faisant passer le gaz dans un tube de porcelaine chauffé au rouge. C'est là un procédé de laboratoire, extrêmement dangereux et pratiquement irréalisable.

On peut arriver à une purification, pratiquement excellente par des moyens chimiques (2).

On peut parfaitement l'opérer soi-même.

Wieland qui utilisait le gaz préparé sur place avec le carbure de calcium procédait de la façon suivante : le gaz traversait une tour remplie de pierres poreuses sur lesquelles on avait versé une solution de chlorure cuivreux, puis il barbotait dans une solution de sulfate de cuivre, enfin dans la lessive de soude. Il obtenait ainsi un gaz dénué de toute odeur désagréable.

Plus simplement on se contentera de faire passer le gaz dans une solution de chlorure de cuivre, puis

---

(1) Ogier et Kohn-Abrest. Traité de Toxicologie, tome II.

(2) On nous a laissé espérer, chez un grand producteur d'acétylène dissous, que leur usine pourrait, sur demande, se charger de cette purification.

dans la lessive de soude ; enfin on pourra utilement le faire passer dans de l'eau pour retenir l'acétone.

PROPRIÉTÉS

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES

L'acétylène est un gaz incolore.

Densité : plus léger que l'air (0,90), l'acétylène se diffuse très rapidement dans toute l'étendue de la pièce où on laisse échapper une quantité quelconque de ce gaz. Ce fait est intéressant, car si l'acétylène présente, comme nous le dirons plus loin, des propriétés explosives, le danger est toutefois beaucoup moins grand qu'il ne serait avec un gaz plus lourd qui resterait accumulé par places, places où sa concentration dans l'air pourrait devenir considérble.

Solubilité. — Dans un volume d'eau donné, on peut dissoudre environ une fois et demie le même volume d'acétylène. Nous reviendrons plus loin sur cette propriété importante.

Odeur. — Il est encore classique de décrire l'odeur alliacée de l'acétylène. Moissan avait pourtant parlé de l'odeur agréable, éthérée de l'acétylène pur. Agréable, c'est peut-être beaucoup dire, mais il est certain que l'odeur de l'acétylène, débarrassé de ses impuretés, est aussi différente que possible

de la puanteur que répand une lampe à acétylène à auto-générateur, et que cette odeur, plutôt fade, est parfaitement supportable.

Saveur. — Elle est assez amère. Mais, pratiquement, les sujets qui, comme on le leur conseille, ferment la bouche au début de l'inhalation n'en sont guère conscients.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES

Nous n'en retiendrons qu'une : c'est que l'acétylène se combine avec l'oxygène en formant un mélange détonnant, d'une puissance brisante considérable : mais nous montrerons plus loin que la proportion requise d'acétylène pour réaliser ce mélange ne risque pas d'être atteinte au cours de l'anesthésie.

PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES

Vers 1870, Claude Bernard et Berthelot essayent l'effet de l'acétylène sur les animaux : les oiseaux, qui paraissent plus sensibles que tous les autres aux intoxications, ne sont aucunement incommodés par un séjour prolongé dans une atmosphère contenant 1 % d'acétylène.

En 1887, Brociner, dans sa thèse, arrive aux conclusions suivantes :

1° Le sang dissout 80 % d'acétylène, c'est-à-dire

que un litre de sang peut dissoudre 800 cc. d'acétylène.

2° Le sang acétyléné ne présente aucun aspect spécial au Spectroscope, qu'on le considère avec ou sans réduction par le sulfhydrate d'ammoniac, on n'aura que le spectre de l'hémoglobine.

3°) Par le vide, le sang perd assez facilement l'acétylène qu'il a dissous : la plus grande partie est enlevée à froid, mais il est nécessaire de chauffer à 60° pour retirer du sang la totalité du gaz qu'il a dissous.

4°) On ne peut déceler aucune combinaison stable de l'acétylène avec l'hemoglobine.

5°) L'acétylène, conformément aux conclusions de Berthelot, paraît n'exercer qu'une action toxique extrêmement faible et qui n'est pas plus marquée que celle des autres carbures d'hydrogène.

Les animaux soumis à l'action d'un mélange renfermant une quantité considérable d'acétylène ne succombent pas, même au bout de plusieurs heures, si l'on a soin d'opérer en présence d'une quantité d'oxygène suffisante et de renouveler le mélange gazeux pour empêcher l'accumulation des produits de la respiration de l'animal.

En 1895, Gréhant présente à l'Académie des Sciences un rapport sur les expériences suivantes :

Il utilise un mélange d'acétylène obtenu à partir du carbure de calcium et d'air.

Le mélange à 20 % est administré à un chien pendant 35 minutes. Sa respiration reste calme, mais

avec une amplitude assez grande. L'examen du sang permet de retrouver 10 cc. d'acétylène dans 100 cc. de sang à la fin de l'anesthésie.

Le mélange à 40 0/0 est administré à un autre chien, qui meurt au bout de 51 minutes : son sang contenait 20 0/0 d'acétylène.

Un cobaye placé dans un mélange contenant 70 0/0 d'acétylène tombe au bout de 6 minutes ; on le retire du mélange, mais il succombe plusieurs heures après.

Si nous admettions les expériences de Gréhant, il ne faudrait pas songer un seul instant à utiliser un tel produit ; mais Gréhant emploie comme il l'explique, l'acétylène obtenu par le carbure de calcium, et nous avons déjà dit que l'acétylène ainsi préparé était terriblement impur. Or, Gréhant ne signale dans son rapport aucune précaution de purification, et on peut considérer ces animaux comme victimes des impuretés de son gaz et non de l'acétylène lui-même.

Tout le monde paraît d'accord aujourd'hui pour admettre que l'acétylène n'est pas toxique (1). C'est un gaz qui ne fait que passer dans le sang d'où il s'échappe très facilement : on peut donc le considérer comme un gaz indifférent.

(1) Malvoz et Crismer ont confirmé cette absence de toxicité (Traité de Toxicologie, Ogier et Kohn-Abrest, tome II).

CHAPITRE DEUXIÈME

Expérience sur les animaux

Nous rapportons par ailleurs (1) les expériences sur les animaux inférieurs.

Nous n'envisageons ici que les expériences faites : sur la grenouille, sur les mammifères, sur les oiseaux.

RECHERCHES DE WIELAND

Dans ses premiers essais sur les GRENOUILLES il eut d'abord des morts, parce que son acétylène n'était pas purifié, et aussi dit-il, parce que ses grenouilles avaient jeûné trop longtemps.

Très vite lui vint l'impression que ses animaux s'endormaient plus vite que dans le protoxyde. Mais surtout il constata que l'acétylène était actif, mélangé à l'oxygène, alors que le protoxyde ne l'est pas.

En concluant, sur la grenouille, il établissait que

(1) Voir le chapitre suivant : mécanisme de l'anesthésie à l'acétylène.

le mélange acétylène oxygène, contenant 47 à 65 0/0 du premier, était actif ; à haute concentration, la respiration était rapide et profonde, à faible concentration plus lente.

Il prit ensuite des SOURIS. Au début, dans un mélange d'acétylène et d'air contenant une forte proportion d'acétylène, les souris mouraient : mais il lui sembla que le manque d'oxygène était plutôt en cause.

Le mélange acétylène oxygène se montra plus favorable, mais peut-être moins actif. La concentration joue un rôle, la disparition des réflexes étant d'autant plus rapide que la concentration est plus élevée. Après des anesthésies de quatre heures à haute concentration, malgré les troubles respiratoires qu'elles avaient souvent présenté, ces souris survivaient.

Très peu après le début, elles présentaient une véritable période d'excitation avant de tomber pour rester immobiles (à l'exception de ces petits mouvements que l'on appelle chez le chien « mouvements de narcose ») jusqu'à la fin.

La respiration est souvent très altérée : ralentie, irrégulière ; *elle peut devenir dix fois moins fréquente qu'à l'état normal*, sans risques d'ailleurs pour la vie de l'animal. (1).

---

(1) Pour Aszidi, la consommation de l'oxygène pourrait dans ces états être seulement 1/7 de la consommation normale.

La température s'abaisse pendant l'anesthésie, et quand ils sortent de la cloche, ils sont froids au toucher ; des mesures de leur température ne furent pas faites, mais un autre signe de ce refroidissement, c'est le fait que les parasites les quittent.

Contre cet abaissement de température on peut lutter efficacement en réchauffant l'animal par un bain après l'anesthésie : on obtient ainsi un retour beaucoup plus rapide à la normale.

Certains animaux ainsi traités ont été endormis quotidiennement pendant plusieurs heures : très vite après leur réveil, ils étaient capables de manger.

Mais cet abaissement de température et la diminution des échanges respiratoires (la fréquence des respirations pouvant être considérablement diminuée) sont des raisons suffisantes pour admettre qu'il y a là un véritable effet d' « hibernation ».

Ultérieurement, Wieland fit encore des expériences sur le CHIEN. Le chien est assez difficile à bien endormir. On obtient chez lui un état qui est plus proche de l'asphyxie que de l'anesthésie vraie.

Il se servit du chien pour rechercher les variations de la pression artérielle au cours de l'anesthésie à l'acétylène.

Voici le compte rendu de cette expérience :

Caniche de 2,300 gr. On relie la carotide au manomètre à mercure. L'anesthésie est administré par un tube en T introduit dans la trachée :

4 h. 55. L'animal respire de l'air.

Pression : 100 m/m de Hg.
Respirations : 72 par min.
5 h. Inhalation d'oxygène et d'acétylène.
Pression : 128.
Respirations :
5 h. 5. On redonne de l'air.
Pression : 90.
Respirations :
5 h. 23. Excitation vive de l'animal en lui pinçant fortement le nez.
Pression : 140.
Respirations : 60.
5 h. 32. Pression : 116.
Respirations : 45.
5 h. 33. Pression : 78.
Respirations : 26.
5 h. 34. Nouvelle excitation forte.
Pression : 92.
Respirations : 84.

RECHERCHES INEDITES

M. le Docteur Amiot a bien voulu nous communiquer les observations suivantes :

N° 1. Acétylène en grand tube de la Société de l'air liquide (cet acétylène est déclaré exempt d'hydrogène phosphoré ; il ne sent pas l'ail.)

On en donne pendant une heure environ à un cobaye adulte. Le mélange contient de 50 à 75 0/0 d'oxygène et est fréquemment renouvelé.

Mouvements convulsifs, respiration haletante,

paraissant embarrassée. Pas d'anesthésie vraie profonde.

Lorsque le cobaye est retiré, il est presque immédiatement bien vivace et mange peu après.

La même expérience est refaite avec le même cobaye, l'après-midi du même jour. Mêmes résultats.

Deux jours plus tard, le cobaye n'a aucun trouble manifeste.

N° 2. — Acétylène Magondeaux en tube de 500 litres.

Nous ne purifions pas l'acétylène ; on laisse seulement échapper les premières portions jusqu'à 14 atmosphères à peu près. On fait barboter le gaz dans un flacon laveur rempli d'eau. On donne sensiblement 50 % d'oxygène et 50 % d'acétylène, en courant continu.

Au bout de 5 à 7 minutes, respiration profonde, haletante, puis au bout d'un quart d'heure environ, le sommeil apparaît, mais peu profond : réflexe des oreilles au bruit. Légers mouvements de temps à autre. Sommeil calme avec par moment léger mouvement convulsif.

L'eau de barbotage est troublée par l'acétone qui se dégage.

Au bout de 50 minutes, on retire le cobaye. Il est peu endormi, pousse un cri étouffé et faible quand on lui pince la patte. Deux minutes après, mouvements spontanés. Trois minutes après, marche rapide. Sept minutes après, il mange de la salade.

N° 3. — Même cobaye. Le lendemain de l'expérience n° 2. Même dispositif. Environ 50 0/0 d'oxygène. Courant continu. Le cobaye semble peu gêné pour sa respiration qui est seulement un peu plus vibrante que normalement.

Au bout de 10 à 15 minutes : urine.

Les yeux du cobaye se ferment. Il est immobile, mais ses oreilles réagissent au bruit.

On le sort au bout d'une heure exactement. A ce moment, il est inerte, en résolution musculaire, le réflexe oculo-palpébral est assez vif. Gémissement sourd au pincement des pattes. Après 4 minutes, il est absolument comme s'il n'avait pas été endormi ; les mouvements spontanés sont intenses.

La pression de la bouteille est tombée de 14 à 13,5. L'eau de barbotage est beaucoup moins trouble que la première fois : il est donc venu moins d'acétone.

N° 4. — Même cobaye. Quelques jours plus tard. On lui administre un mélange contenant de 50 à 70 % d'acétylène en courant continu.

Au bout de 7 minutes, il paraît assoupi.

On revient 1 h. 10 après le début de l'expérience.

Le courant d'acétylène a continué, mais celui d'oxygène paraît complètement arrêté. Depuis combien de temps, il est impossible de le savoir.

Le cobaye est couché sur le flanc, pas de réflexe oculo-palpébral, pas de respiration, mais de temps en temps, un hoquet asphyxique. On donne abondamment de l'oxygène pur. Moins de 10 minutes

après, le cobaye a des mouvements spontanés vifs, des réflexes vifs.

N° 5. — Même cobaye. Nouvelle tentative durant une heure et demie en courant continu. Environ 50 % d'oxygène. Pas de sommeil net : l'animal bouge un peu. La respiration est ample, hoqueteuse. Quand on le retire, il a des mouvements spontanés.

N° 6. — Même cobaye. Quelques jours plus tard. Courant continu. *1re période :* 40 % d'oxygène. Anesthésie incomplète, mais notable et régulière. Respiration un peu spasmodique. Immobilité presque absolue.

2e période : On réduit l'oxygène à environ 30 %. Cobaye couché sur le côté avec mouvements spasmodiques des membres. A un moment, se relève : essai de marche automatique avec mouvements brusqués et spasmodiques.

3e période : Au bout d'une heure et demie, on augmente la quantité d'oxygène. Le cobaye se relève et se met à marcher circulairement et indéfiniment. On le sort de la cloche.

Le réflexe oculo-palpébral est assez vif. Moins d'une minute après, il marche spontanément et sans tituber. Il fuit devant les mouvements de préhension qu'on fait dans sa direction. Moins de 3 minutes après sa sortie de la cloche, il mange avec appétit.

Nous avons fait des tentatives, sans succès d'ail-

leurs, pour endormir des poissons et des insectes. Nous en parlons au chapitre du mécanisme de l'anesthésie.

EXPERIENCES PERSONNELLES

A. — *Expériences sur les oiseaux.* — On sait que les oiseaux sont parmi les animaux, les plus sensibles aux gaz délétères : il nous a donc semblé utile d'essayer sur eux l'acétylène à un double point de vue : l'anesthésie évidemment, mais aussi et surtout la toxicité du gaz à leur égard.

Nous nous sommes servi d'un poussin jeune, vers le quinzième jour de sa vie. L'animal est placé dans un bocal, dont le couvercle est représenté par une membrane de caoutchouc assez souple laissant passer deux tubes de verre. Par l'un de ces tubes on peut faire arriver l'acétylène et l'oxygène ; l'autre tube, prolongé par un tube de caoutchouc qu'une pince obture à l'état normal, permet de vider le bocal quand on veut renouveler le mélange.

PREMIER ESSAI

Dès que le poussin est dans le bocal, le tube de dégagement restant ouvert, on fait passer l'acétylène. On ferme au bout de quelques instants le tube de dégagement.

30 secondes : le poussin, très remuant à son introduction dans le bocal, ferme les yeux.

1 minute : les yeux restent complètement fermés.

En même temps, l'animal fléchit légèrement sur ses pattes.

Toutefois, on ne peut pas encore, en remuant le bocal, faire tomber l'oiseau, qui défend son équilibre.

On donne encore un peu d'oxygène, puis un peu d'acétylène.

2 minutes : la flexion du corps s'est accentuée. Quelques petits mouvements convulsifs du bec se produisent.

L'oiseau ne s'est pas affaissé seul, mais à l'occasion d'un mouvement provoqué au bocal, il est tombé sur le côté sans pouvoir se relever.

On introduit alors de l'oxygène pur, en ouvrant le tube de vidange : réveil immédiat. L'oiseau retrouve son équilibre, ouvre les yeux et se hisse progressivement sur ses pattes.

On répète plusieurs fois l'expérience en ne laissant l'oiseau dormir que quelques instants, et on est frappé, chaque fois, de la rapidité du sommeil et de la rapidité du réveil.

DEUXIÈME ESSAI

On endort l'oiseau de la même façon que précédemment, mais on le maintient pendant deux heures.

On entretient une atmosphère assez riche en oxygène, et on renouvelle le mélange trois ou quatre fois.

La respiration est de 50 par minutes, très calme

et très régulière. Aucun autre mouvement de l'oiseau que ce soulèvement respiratoire.

On pince, à plusieurs reprises, la patte de l'oiseau à travers du couvercle en caoutchouc du bocal : aucune réaction. Au bout de deux heures, on envoie de l'oxygène pur dans le bocal pendant une minute environ.

L'oiseau se réveille immédiatement : il est un peu froid au toucher ; on le sort du bocal.

Il tient debout, reste immobile pendant 2 ou 3 minutes, puis commence à sauter et à pépier : il se précipite goulûment sur la nourriture qu'on lui offre.

Les suites furent très simple : le poussin ne présenta aucun trouble et continua à se développer normalement.

B. — *Expériences sur le cobaye.* — Le cobaye, animal très jeune de dix jours environ, est placé dans le bocal : même installation que pour le poussin.

PREMIER ESSAI

On donne de l'acétylène pur : le cobaye tombe au bout de 20 secondes et ne se relève pas. La respiration est haletante et rapide. Croyant l'animal très compromis, on donne immédiatement de l'oxygène pur.

Réveil rapide.

On recommence presque aussitôt cette expé-

rience : cette fois l'animal s'endort beaucoup plus lentement (1).

DEUXIÈME ESSAI

Le même cobaye, quelques heures plus tard : on donne pour commencer de l'acétylène pur pendant à peu près une minute, puis un peu d'oxygène.

3 minutes : le cobaye est immobile, mais si on le couche, il fait des efforts pour se relever.

4 minutes : mouvements convulsifs de la tête. Respiration très rapide.

La patte de l'animal est pincée à travers le couvercle du bocal : l'animal crie faiblement.

10 minutes : mouvements convulsifs des pattes à rythme rapide.

Sensibilité paraît encore partiellement conservée. L'animal, renversé sur le dos, ne se relève plus.

On essaye de donner à nouveau de l'acétylène presque pur, mais on n'obtient pas de progrès sensible dans la qualité de l'anesthésie.

20 minutes : même état.

1 heure : Toujours les mouvements convulsifs des pattes.

Respiration extrêmement rapide.

Sensibilité disparue.

---

(1) Mosso et Ottolonghi ont constaté une certaine accoutumance des animaux soumis plusieurs fois à l'action de l'acétylène.

2 heures : on a plusieurs fois changé le mélange, qui n'a pas cessé de contenir plus d'acétylène que d'oxygène.

Rien de neuf.

2 heures 30 : le cobaye est maintenant immobile. Les mouvements respiratoires sont faibles, à peine visibles.

2 heures 45 : on interrompt l'expérience.

L'animal extrait du bocal est froid. Réveil assez lent, qui demande 5 à 6 minutes. L'animal reste un long moment immobile.

Une demie heure après, il a repris sa mobilité spontanée.

Le lendemain, il retrouve toute sa vigueur.

Des expériences faites par M. le docteur Amiot et par nous résulte ce fait que :

a) l'acétylène agit comme un anesthésique sur les animaux supérieurs ;

b) sa toxicité paraît nulle, ou en tout cas ne peut être que très faible.

Ayant acquis cette conviction et vérifié les faits relatés par Wieland, ce gaz méritait d'être essayé sur l'homme.

Mais avant de rapporter nos observations, il nous paraît utile de dire quelques mots du mécanisme de cette anesthésie.

CHAPITRE III

Mécanisme de l'anesthésie par l'acétylène

Il est évidemment très tentant d'essayer d'expliquer le mécanisme de cette anesthésie et de le comparer avec celui des autres anesthésiques : les anesthésiques habituels d'une part et, d'autre part, l'autre anesthésique très voisin de l'acétylène, le protoxyde d'azote.

En faisant l'histoire de l'essai de l'acétylène, nous avons dit par quel raisonnement Wieland avait été amené à l'essayer ; c'est encore cet auteur qu'il nous faudra suivre maintenant.

Reprenons en effet les constatations qu'il avait faites avec le protoxyde : activité, plus ou moins grande, mais certaine, dans des conditions de mélange et de pression déterminées, sur les animaux supérieurs ; inactivité, au contraire sur les organismes anaérobies, qu'il s'agisse de simples cellules ou d'êtres mieux différenciés, tels que les vers.

Ces mêmes recherches furent faites avec l'acétylène. Laissant de côté pour l'instant les expérien-

ces sur les animaux supérieurs que nous avons rapportées, disons seulement que pour eux l'acétylène s'est révélé actif, meilleur anesthésique même que le protoxyde.

ACTION DE L'ACÉTYLÈNE SUR LA VIE ANAEROBIE (1)

Les expériences de Wieland furent faites :

1° sur les levures de bière. La transformation du sucre par la levure, est entravée par les anesthésiques du groupe du chloroforme qui produisent sur elle un véritable effet de narcose.

L'acétylène se comporte sur elles comme un gaz indifférent.

2° sur le muscle strié et sur le cœur de grenouille.

L'action de l'acétylène, identique à celle de l'hydrogène, est aussi celle d'un gaz indifférent.

3° sur les vers (Ascaris).

---

(1) Par vie anaerobie ou « processus anoxybiotiques » (cette dernière expression plus souvent employée par Wieland), que faut-il entendre ? D'abord, il n'y a pas à proprement parler de vie anaérobie ; il y a simplement des différences qui peuvent, il est vrai, être considérables, dans la grandeur des échanges gazeux, et la possibilité pour certains organismes, monocellulaires en général, de prendre l'oxygène, même quand il est combiné : c'est le cas des bactéries anaerobies, c'est aussi le cas des Ascaris.

Nous conserverons le terme de vie anaerobie de Wieland, mais nous tenions à formuler ces réserves.

Ceux-ci sont très sensibles au chloroforme ; or ils ne manifestent aucun symptôme de narcose quand ils sont placés dans l'acétylène.

Trois ascaris, 2 mâles et une femelle, avaient conservé toute leur mobilité après un séjour de plus de 24 heures dans une solution physiologique, saturée d'acétylène (1).

---

(1) Nous avons voulu essayer nous-mêmes l'action de l'acétylène sur les organismes inférieurs.

Nous avons choisi les poissons et les insectes.

Voici le détail de ces expériences.

A. **Papillons.** — Nous avons à plusieurs reprises enfermé un papillon (Sphinx) dans une cloche dans laquelle on faisait arriver de l'acétylène pur.

L'insecte présente une grande vivacité ; peut-être même est-il plus agité que normalement.

On laisse l'animal dans l'acétylène pendant deux heures ; il se pose par moment ; mais à la moindre excitation : bruit, lumière, introduction d'une nouvelle quantité de gaz, il se met à voler sans donner le moindre signe de fatigue.

Noter que le cas des insectes au point de vue des effets d'inhalation est un peu spécial : ils ont la possibilité de fermer leurs trachées et d'éviter ainsi, pendant un temps très long, l'effet des gaz toxiques.

B. **Poissons.** — Nos expériences ont porté sur des cyprins.

Expérience n° 1. — Deux poissons rouges sont placés dans un ballon d'un litre, dans lequel l'eau affleure à la base du col. Un bouchon à deux orifices laisse passer un tube d'arrivée d'acétylène qui descend jusqu'au fond du ballon et un tube de dégagement, qui reste au-dessus du niveau de l'eau.

On fait passer d'abord assez vite un courant d'acéty-

On peut donc conclure de ces essais que la vie anaérobie n'est pas influencée par l'acétylène.

C'est vraisemblablement en apportant un trouble

---

lène puis on le règle pour avoir une bulle toutes es 3 ou 4 secondes.

Deux heures après, les poissons ont conservé toute leur mobilité. Ils ne paraissent pas incommodés par le manque d'oxygène : leurs mouvements respiratoires ont une fréquence égale à celle qu'ils avaient avant l'expérience : 45 par minute.

Expérience n° 2. — On ne place au fond du bocal qu'un travers de doigt de liquide, quantité suffisante pour que les poissons nagent facilement. On fait passer comme précédemment un courant d'acétylène rapide, puis plus lent.

Après une heure, les poissons paraissent un peu moins vifs, mais sans qu'on puisse parler d'anesthésie.

Après deux heures, les poissons nagent sur le côté et sont très peu mobiles.

Après trois heures, ils semblent respirer avec peine. On les extrait du bocal : ils ne frétillent plus dans la main. On les place à nouveau dans le ballon rempli d'eau nouvelle, et on y fait passer un courant d'oxygène : les poissons reprennent assez vite leur vivacité.

Comment doit-on interprêter cette deuxième expérience : l'état obtenu après le séjour prolongé (3 heures) dans une quantité d'eau minime d'où l'acétylène avait dû déplacer tous les gaz normaux est une asphyxie pure et simple et ne peut être en aucune façon considéré comme un effet anesthétique.

Nous voyons en résumé que l'effet de l'acétylène sur les papillons et les poissons, qui ont pourtant tous deux un appareil respiratoire et un système nerveux, paraît pratiquement nul.

aux combustions organiques que l'acétylène agit sur les animaux supérieurs.

TOUTE ANESTHÉSIE GENERALE COMPORTE OBLIGATOIREMENT UNE ACTION SUR LA CELLULE NERVEUSE

Un anesthésique général ne peut se concevoir autrement que comme provoquant une perturbation des cellules nerveuses en général et de celles du cerveau en particulier.

L'inactivité de l'acétylène à l'égard de la vie anaerobie amène à penser que c'est en modifiant les échanges d'oxygène au niveau des cellules nerveuses qu'il agit (1).

Or, on peut faire deux suppositions :

ou bien l'oxygène n'arrive plus en quantité suffisante dans les cellules du cerveau ;

ou bien, arrivant en quantité suffisante, la préesnce à côté de l'oxygène d'un gaz indifférent gêne l'utilisation de l'oxygène.

Cette deuxième hypothèse, nous ne pouvons faire que la citer; mais la première mérite d'être envisagée en détails.

---

(1) On sait la fragilité particulière des cellules nerveuses des êtres supérieurs à l'égard de l'asphyxie.

Il y aurait donc lieu, croyons-nous de formuler ainsi les conditions d'activité de l'acétylène :

1° Existence d'un système nerveux.

2° Existence d'échanges actifs d'oxygène à ce niveau.

On abandonnerait ainsi l'expression de vie anacrobie, dont nous avons montré toute l'impropriété.

MODIFICATIONS DANS LES ÉCHANGES D'OXYGÈNE

En effet, dans les conditions physiologiques, l'approvisionnement en oxygène de chaque cellule du corps, dépend de deux facteurs : la tension de l'oxygène dans le plasma, la tension de l'oxygène dans la cellule elle-même, autrement dit de la pression différentielle.

Or, la tension de l'oxygène dans le plasma sanguin artériel est sans changement dans les conditions physiologiques, et la moindre diminution de l'oxygène dans le sang est immédiatement compensée par la dissociation de l'oxyhémoglobine. Il ne peut donc y avoir diminution dans le sang que si la quantité d'oxyhémoglobine est inférieure à la normale, ce qui peut être réalisé de deux façons différentes :

La pression de l'oxygène dans l'air respiré est insuffisante.

L'hémoglobine du sang est combinée avec un autre gaz et ne peut fixer la quantité d'oxygène normale.

Ce premier mécanisme s'observe quand le sujet est placé dans un air raréfié. On l'observe aux altitudes élevées : c'est le mal des montagnes, le mal des aéronautes ; on peut le provoquer expérimentalement en plaçant le sujet dans la chambre à hypopression.

Le second est celui de l'asphyxie par l'oxyde de carbone.

Les troubles qui résultent d'un défaut d'oxygène ou anoxémie donnent un tableau particulier et qui ressemble dans une certaine mesure à l'anesthésie par l'acétylène.

COMPARAISONS DE L'ANESTHÉSIE ET DE L'ANOXÉMIE

Chez les sujets placés dans une chambre où l'on fait baisser la pression de l'air, on provoque les troubles suivants :

Très rapidement le sujet se sent lourd, une envie de dormir le saisit et il tombe dans un état de somnolence dont on ne le tire qu'avec peine.

Peu d'autres troubles : pas de dyspnée, pas de palpitations.

Il y a une certaine ressemblance entre cet état et l'anesthésie à l'acétylène : cet aspect de l'anoxémie est celui que réalise la baisse rapide de la pression. Il est différent de la forme asphyxique du mal des montagnes qui est caractérisée surtout par la cyanose, l'anhélation, la tachycardie, l'eréthisme psychique (1), et se rapproche plus de la forme toxique de ce même mal.

---

(1) Langlois et Binet. Nouveau traité de Médecine, tome VII ; 2e édition.

COMMENT L'ACÉTYLÈNE PEUT-IL TROUBLER LES ÉCHANGES D'OXYGÈNE ?

1° l'acétylène se combinerait avec l'hémoglobine (certains auteurs allemands ont en effet décrit une combinaison absolument semblable à la carboxyhemoglobine).

2° l'acétylène pourrait, sans se combiner lui-même à l'hémoglobine, gêner la combinaison de celle-ci avec l'oxygène.

3° il pourrait troubler la cession d'oxygène que font les globules au plasma.

4° il pourrait troubler la cession d'oxygène que fait le plasma aux cellules.

Or, que peut-on démontrer de tout cela ?

A la première hypothèse, on peut répondre «non», car la combinaison acétylo-hémoglobinique n'a pas été retrouvée depuis Bistrow et Liebreich. Nous rappellerons qu'il n'y a aucune modification du spectre de l'hémoglobine.

Tout le monde paraît d'ailleurs d'accord pour admettre qu'il y a seulement un simple état physique de dissolution de l'acétylène dans le sang. Donc l'anesthésique n'agit certainement pas à la façon de l'oxyde de carbone en bloquant l'hémoblogine.

Mais les autres hypothèses ne sont que des suppositions qu'il est impossible de démontrer.

Nous dirons cependant que Siebeck a montré pour le protoxyde — et on peut supposer qu'il en

est de même pour l'acétylène—que le sang dissout un peu plus de gaz que l'eau pure : les globules peuvent participer à la fixation toute momentanée du gaz. Ils en fixent même beaucoup plus que ne fait le plasma, dans le cas du protoxyde, comme l'a montré Nicloux.

Mais d'abord, la tension de l'oxygène dans le sang des sujets endormis à l'acétylène est-elle normale ou abaissée ?

Ce point qui est capital n'est pas facile à établir. On a à sa disposition deux méthodes :

1° *La méthode directe.* — Si on fait respirer au sujet le gaz pur, il est bien évident que la tension de l'oxygène va baisser : c'est ainsi que Joly et Blanche expérimentant sur le protoxyde, ont trouvé une pression d'oxygène atteignant seulement environ 3 %.

Ces mêmes auteurs en administrant un mélange de 80 % de protoxyde et de 20 % d'oxygène ont trouvé que le sang artériel contenait 18 à 20 % d'oxygène, ce qui est à peu près normal.

2° *La méthode indirecte.* — Elle consiste à mettre en présence *in vitro* du sang et d'autre part, un mélange gazeux : on cherchera quelle est la quantité d'oxygène absorbé. Il y a une certaine difficulté dans cette recherche : c'est de mesurer les gaz du sang quand l'acétylène et l'oxygène y sont contenus simultanément.

Nous conserverons de la méthode directe le résultat qui a montré une tension à peu près normale.

COMPARAISON DE L'ACÉTYLÈNE AVEC LE PROTOXYDE

On peut envisager que ces deux gaz sont identiques dans leur mécanisme pour produire l'anesthésie.

Ils ont en effet des propriétés fort voisines : tous deux sont des gaz indifférents, tous deux ont une même propriété physique importante : la grande solubilité dans l'eau (1). En effet l'azote, l'hydrogène qui sont des gaz indifférents sont beaucoup moins solubles dans l'eau, ce qui explique leur inactivité.

Cette solubilité étant le critérium de l'activité il est normal que le plus soluble soit le plus actif : c'est bien ce qui se passe.

L'acétylène doit sa rapidité d'action à la vitesse plus grande avec laquelle il va se répandre ; et l'anesthésie qu'il provoque est manifestement plus intense que celle du protoxyde.

On peut donner en même temps que l'acétylène une plus grande quantité d'oxygène au sujet sans risque de nuire à la qualité du sommeil, ce qui présente quelques avantages appréciables : innocuité, facilité plus grande, possibilité d'anesthésies très longues.

---

(1) Dans l'eau, la solubilité de l'acétylène est d'environ 1, 2, tandis que celle du protoxyde n'est que 0,85.

COMPARAISON DE L'ACÉTYLÈNE AVEC LES AUTRES ANESTHÉSIQUES GÉNÉRAUX

Ceux-ci sont à l'encontre des deux précédents caractérisés par leur faible solubilité dans l'eau (chloroforme dans 111 parties d'eau, — éther dans 12 parties d'eau) : par contre, ils sont beaucoup plus solubles dans l'huile, les matières grasses et par conséquent les lipoïdes.

Ils semblent donc être aptes à se dissoudre dans les lipoïdes du système nerveux et ainsi provoquer une action d'un ordre tout différent de celui dont agit l'acétylène (1).

A cause de leur moindre solubilité dans l'eau, ils agissent moins vite : en effet dès que l'acétylène saturé le sang, ce qui est réalisé en quelques bouffées, le sujet est analgésié. Pour la même raison, il est naturel que le gaz ne soit aucunement toxique : son effet est un simple effet mécanique, qui cesse aussi vite qu'il a commencé et qui ne doit pro-

(1) Nicloux, dans son excellent livre sur les anesthésiques, généraux, rapporte les résultats de dosages de chloroforme dans le sytème nerveux de chiens sacrifiés après anesthésie. Il trouve que la quantité de chloroforme est, dans les différentes parties du tissu nerveux, d'autants plus considérable que la richesse en lipoïdes de ces parties est plus grande. Sans conclure que la présence de chloroforme dans les graisses soit en elle-même la cause de l'anesthésie, il pense qu'elle peut en tous cas modifier les fonctions des autres constituants de la cellule.

voquer aucune atteinte des cellules en un point quelconque de l'individu. C'est bien ce que nos observations semblent montrer.

Quant à établir une différence entre les caractères du sommeil des deux sortes d'anesthésiques, il ne nous a pas semblé possible de suivre Wieland à ce sujet : nous avons eu beaucoup de nos sommeils à l'acétylène, qu'un observateur non prévenu n'aurait certes pas distingué d'une anesthésie bien réussie à l'éther.

CRITIQUE DE LA THEORIE DE WIELAND

Nous avons exposé les idées de Wieland, dont le raisonnement est plus satisfaisant peut-être en apparence qu'en réalité, car il ne parvient pas à démontrer la théorie qu'il a fondée.

Cette théorie a, en effet, un point de départ précis, l'inaction de l'acétylène et du protoxyde sur la vie anaérobie. Mais il ne fournit aucune preuve que c'est bien par l'intermédiaire de la modification des échanges gazeux qu'il intervient dans l'anesthésie des animaux supérieurs (1).

Après nos expériences sur les oiseaux, nous sommes obligé de convenir qu'il y a un rapport fort troublant entre la grandeur des échanges d'oxygène et la facilité d'obtenir l'anesthésie.

Si on se reporte aux expériences faites par de nombreux auteurs, on trouve en effet que la quantité d'oxy-

Mais on peut objecter que :

1° Il existe un autre gaz dont les propriétés semblent fort voisines du protoxyde et de l'acétylène et qui a eu la vogue de l'Amérique, si l'acétylène a été préféré en Allemagne : c'est l'éthylène (1).

Wieland l'ignorait-il ? C'est possible, car les premiers travaux américains sont à peu près contemporains du sien. Mais il ne trouverait pas en lui un soutien de sa théorie : l'éthylène est en effet peu soluble dans l'eau (dans 6 parties d'eau seulement).

2° Dans un travail tout récent sur le choc, Baruch a étudié l'hématose au cours du choc et au cours de l'anesthésie.

Il est arrivé à montrer qu'il existe dans le choc une altération fonctionnelle de l'hémoglobine, qui sans se révéler par un changement de coloration, sans même être décelable au spectroscope, se traduit par une diminution du pouvoir d'absorption d'oxygène. Le sang d'un animal, mis en état de choc

---

gène utilisée en une heure par kilo de poids se chiffre :

Par litres chez les oiseaux ;

Par décilitres chez les mammifères.

Par centilitres chez les poissons.

Or, nous avons trouvé une vitesse d'action intermédiaire pour les mammifères entre l'extrême rapidité que l'on observe chez l'oiseau et la lenteur, voisine de l'inaction, que l'on observe chez le poisson.

(1) Nous ne rapporterons pas les quelques essais d'anesthésie que nous avons faits sur l'homme, avec l'éthylène, qui nous a paru beaucoup moins actif que l'acétylène et même peut-être que le Protoxyde.

expérimental, ne fixe plus la quantité d'oxygène qu'il est capable d'absorber à l'état normal, et l'auteur démontre que c'est bien là une propriété des globules et non du plasma ou du sérum.

Et pour l'anesthésie — anesthésie au chloroforme ou à l'éther — il a montré que cette même altération de l'hémoglobine se rencontrait pendant la narcose, pour disparaître quand cette dernière cesse.

Il y aurait donc bien des troubles de l'hématose dans l'anesthésie, mais ils appartiennent dans les expériences de Baruch aux anesthésiques pour lesquels Wieland les néglige (1).

3° Nos observations ne nous ont permis de déceler aucune altération des parenchymes en rapport avec l'anesthésie à l'acétylène.

Est-ce à dire qu'il ne puisse y avoir fixation de l'anesthésique sur certaines cellules ?

Il est peut-être prématuré de l'affirmer.

En résumé, pour séduisante qu'elle paraisse, la théorie de Wieland reste une hypothèse, et on ne peut actuellement élucider de façon certaine le mode d'action de l'acétylène.

---

(1) Il serait toutefois intéressant de voir si, après l'acétylène cette méthode montre une action sur l'hématose considérablement plus intense, ce qui rendrait à la théorie de Wieland une valeur incontestable.

Nous nous proposons de poursuivre ces recherches.

CHAPITRE IV

OBSERVATIONS D'ANESTHESIES A L'ACÉTYLÈNE

Pendant la période qui s'étend du 24 avril au 23 mai 1924, soit un mois juste, nous avons eu l'occasion d'employer dans le service de notre maître, M. le docteur Baudet, à l'hôpital Bichat, 23 fois l'anesthésie à l'acétylène. Toujours cette anesthésie a été suffisante et on n'a jamais eu besoin d'en changer ou d'y ajouter quelque autre anesthésique. Un très petit nombre de malades seulement avaient reçu une injection calmante préalable.

Nous présentons intégralement les 23 observations de ces anesthésies.

Observation n° 1

24 avril.
Mme G... Madeleine, 60 ans.
Cautérisation ignée d'un cancer du sein ulcéré.
C'est notre première anesthésie à l'acétylène.
On la tente chez une malade déjà cachectique et qui

fait depuis deux jours une hémorragie importante au niveau de son ulcération.

Mélange à parties égales d'acétylène et d'oxygène.

Pas de résistance de la malade qui respire le mélange sans difficultés.

La respiration ne cesse pas d'être calme : elle se transforme dès la première minute en un ronflement peu accentué, tout à fait comparable à celui du sommeil normal.

L'analgésie est complète dès la première minute.

Le réflexe cornéen existe encore.

Le réflexe patellaire persiste lui aussi.

Les membres sont encore raides à ce moment, mais se laissent cependant mobiliser assez facilement.

La paroi abdominale semble résister pas mal.

On continue à donner un peu d'oxygène, mais avec une proportion plus forte d'acétylène. On pratique la petite intervention projetée et on prolonge l'anesthésie pendant encore quelques moments qui aura ainsi duré en tout 10 minutes, pour voir quelles modifications surviennent.

Le réflexe oculo palpébral cesse d'exister vers la 4e minute.

La pupille ne s'est pas modifiée.

Le visage de la malade n'est pas cyanosé.

La respiration reste calme, tout à fait celle du sommeil physiologique.

Rien de particulier à noter du côté de la circula- (On n'a pas pris la tension artérielle).

Une demi-minute après avoir cessé l'anesthésie, en ôtant le masque, la malade remue un peu, ouvre les yeux et commence à se plaindre.

Vomissement presque immédiat.

Suites anesthésiques très simples.

La malade vomit encore une fois dans la journée et se plaint un peu de la tête.

Rien de particulier les jours suivants.

Quinze jours après la malade vit encore.

Observation n° 2

29 avril.

Mme B... Camille, 21 ans.

Appendicite.

Femme maigre : rien de particulier dans son état général.

Avant l'anesthésie : Pouls : 84 ; Respiration : 20. Tension artérielle maxima : 15. Aucun produit pathologique dans les urines. Urée du sang : 0,55. Préparation : pas d'injection calmante préalable.

9 h. 49. Début de l'inhalation.

9 h. 51. Analgésie complète au pincement profond.

Perte complète de la conscience : la malade ne répond pas aux questions qu'on lui pose.

Calme parfait : il n'y a pas eu une seconde d'agitation.

Face assez rouge.

Réflexe oculo palpébral conservé.

Respiration ample : 30 par minute.

Pouls 96.

9 h. 57. On incise la paroi.

L'analgésie est absolument complète.

La respiration est ample, bruyante : les mouvements

respiratoires de la paroi abdominale sont un peu gênants pour l'intervention.

Réflexe oculo palpébral aboli : la pupille est raisonnablement contractée.

Pour introduire la canule, on a à lutter contre un trismus assez marqué.

10 h. Ouverture du péritoine.

Face rosée.

Résolution musculaire satisfaisante.

Ventre respire encore un peu, mais beaucoup moins qu'auparavant : la pression abdominale n'est pas gênante.

Tension artérielle : 16,5.

Salive très abondamment.

On ne donne plus à partir de ce moment que très peu d'acétylène.

10 h. 5. Facies reste rosé.

Respiration moins ample : 36 par minute.

Pupille sans changement.

Tension artérielle : 18.

10 h. 10. Respiration : 40.

Pouls : 96.

Tension maxima : 18.

10 h. 20. Pour faire rentrer le ozecum un peu contre la pression abdominale. On y arrive cependant assez facilement.

Tenxion maxima : 17,5.

10 h. 30. On cesse l'anesthésie : on donne un peu d'oxygène pur.

Réveil en deux minutes : tension tombe à 14,5.

Suites. Vomissements assez abondants au cours de l'après-midi et la nuit. Pas de céphalée.

Le jour suivant : se trouve bien.

La malade ne se rappelle que les tout premiers instants de l'anesthésie ; l'odeur ne l'a pas incommodée, elle s'est sentie engourdie immédiatement.

Urines : ni sucre, ni albumine, ni acétone, ni urobiline.

Urée sanguine : 0 gr. 64 par litre.

Observation n° 3.

30 avril.

Mme P... Eléonore, 26 ans.

Ouverture d'un phlegmon du ligament large.

Infectée puerpérale avec fièvre à grandes oscillations : malade très fatiguée.

Préparation : aucune, pas d'injection préalable.

11 h. 45. Début de l'anesthésie.

On donne de l'acétylène pur pendant une minute.

11 h. 47. Analgésie complète.

Visage reste pâle.

Respiration rapide (40 par minute), régulière.

Réflexe cornéen persiste.

Tonicité musculaire conservée.

11 h. 50. Réflexe cornéen disparu.

Respiration rapide, pas très ample.

11 h. 55. Visage se cyanose légèrement : on donne de l'oxygène.

12 h. 1. On cesse l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Un vomissement survient aussitôt.

Suites. Un seul vomissement dans l'après-midi. Le soir la malade est très euphorique.

Rien à signaler au cours des jours suivants.

Observation n° 4.

2 mai.

Mme R..., 34 ans.

Ostéosyntyèse de l'avant-bras.

Etat général excellent ; rien à sigaler de particulier.

Tension artérielle maxima : 16.

Préparation : Reçoit une demi-heure avant l'intervention : 1 centigr. de morphine et 3/10 de milligr. de Scopolamine.

9 h. 43. Début de l'anesthésie.

9 h. 45. La malade dort.

Le visage est très coloré.

La respiration est rapide, aux environs de 40.

Réflexe cornéen persiste.

La résolution musculaire n'est pas encore obtenue.

9 h. 50. Réflexe cornéen disparu.

La résolution musculaire au niveau des membres est excellente.

Silence abdominal paraît suffisant pour permettre une intervention quelconque.

Tension artérielle : 17.

Salive reslativement peu.

Trismus très marqué, obligeant à un gros effort pour introduire la canule.

10 h. Début de l'intervention.

Légère cyanose.

Respiration un peu haletante.

Tension artérielle : 18.

10 h. 20. On donne un peu plus d'oxygène.

10 h. 40. Respiration rapide.

10 h. 50. Visage coloré normalement,

Respiration plus calme.

11 h. 10. Fin de l'anesthésie : on donne de l'oxygène pur.

Réveil en 2 minutes.

Nausées, pas de vomissements.

Suites. Pas de vomissements.

Le soir la malade est assise sur son lit et demande à manger.

Urée sanguine, le lendemain : 0 gr. 60.

Rien dans les urines.

Temps de saignement le lendemain de l'opération : 4 minutes ; le 3e jour, 4 minutes.

Observation n° 5.

2 mai.

C... Lucien, 26 ans.

Hernie inguinale.

Etat général : rien à signaler.

Homme résistant.

Pouls 80.

Pas de préparation par injection calmante.

10 h. 5. Début de l'inhalation.

10 h. 8. Agitation assez violente : crie, gesticule : on est obligé de le maintenir sur la table. Analgésie existe cependant dès ce moment.

10 h. 10. Malade est à peu près calme.

Facies très congestif.

Respiration régulière, très ample et très bruyante.

Réflexe cornéen présent.

10 h. 12. Malade tranquille.

Cyanose légère.

Respiration plus rapide et moins ample.

Le silence abdominal n'est pas parfait, mais il permet d'opérer.

10 h. 20. Respiration calme.

Silence abdominal meilleur.

Salive abondamment.

10 h. 36. Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Réveil immédiat.

Pas de vomissements.

Suites. Très simples : rien à signaler dans les urines. Urée du sang non faite.

On a recherché chez ce malade le temps de saignement le lendemain de l'intervention. Il était de 4 minutes.

Observation n° 6

7 mai.

G... Roger. 21 ans.

Osteosynthèse de la rotule.

Etat antérieur : bon état général.

Urines : rien à signaler.

Pouls : 76.

Tension artérielle : maxima : 16.

Respiration : 16 par minute.

Pas d'injection calmante préalable.

10 h. 40. Début de l'inhalation.

10 h. 43. Malade calme, amalgésie complète.

Respiration régulière, ample, un peu rapide : 36.

Réflexe oculo palpébral aboli.

Résolution musculaire suffisante.

Silence abdominal paraît bon.

Tension artérielle : 16.

10 h. 50. Face et cou présentent un aspect érythémateux.

Respiration rapide : 50.

Tension artérielle : 16.

Salive abondante.

11 h. 5. Respiration moins rapide et moins ample.

11 h. 30. Fin de l'anesthésie.

Réveil rapide.

Suites. Immédiates : très simples, pas de vomissement. Vers le 5e jour : tousse un peu.

Observation n° 7

6 mai.

B... Abel, 49 ans.

Ablation d'une plaque d'ostéosynthèse.

Etat antérieur : bon état général.

10 h. 20. Début de l'inhalation.

10 h. 21. Perte de la conscience et de la sensibilité.

Un peu d'agitation.

Facies coloré.

10 h. 30. Sujet calme : anesthésie excellente.

Facies coloré sans cyanose.

Respiration rapide sans aucune gêne : on met la canule de Mayo.

Réflexe oculo palpébral persiste.

Résolution musculaire bonne.

10 h. 40. Fin de l'anesthésie.

Réveil très rapide (une minute).

Suites. Très simples. Le malade se trouve très bien.

Rien à signaler les jours suivants.

Observation n° 8

6 mai.

Mme P..., 63 ans.

Incision d'un phelgmon de la main.

Etat antérieur : femme paraissant avoir un mauvais état général.

Urines : traces d'albumine.

11 h. 22. Début de l'inhalation : acétylène pur.

11 h. 24. Analgésie suffisante pour commencer l'incision.

Respiration calme.

Réflexe cornéen conservé.

Membres un peu raidès.

On donne un peu d'oxygène.

11 h. 30. Facies rosé.

Respiration tranquille, peu accélérée.

Réflexe cornéen existe encore.

Résolution musculaire bonne.

11 h. 31. Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Suites. Pas de vomissement ni de céphalée.

Rien à signaler au cours des jours suivants.

La quantité d'albumine des urines ne paraît pas avoir augmenté.

Observation n° 9.

6 mai.

Mme P., 33 ans.

Hystérectomie.

Etat général assez mauvais : malade assez pâle pour

que le diagnostic soit resté hésitant entre salpingite et hématocèle.

Urines : traces d'albumine.

Préparation : reçoit une heure avant l'intervention : 1 centigr. de morphine et 2/10 de milligr. de scopolamine.

9 h. Début de l'anesthésie.

9 h. 5. Analgésie complète.

Respiration un peu haletante.

9 h. 10. Ouverture du ventre.

Facies reste pâle.

Respiration calme.

Réflexe cornéen aboli.

Silence abdominal suffisant.

9 h. 15. Pendant qu'on place les champs de protection dans l'abdomen, la malade se réveille un peu et commence à pousser.

On lui met la canule de Mayo et on lui donne un peu plus d'acétylène.

La pression abdominale diminue rapidement.

9 h. 20. Anesthésie bonne.

Facies rosé.

Respiration calme, régulière.

Réflexe cornéen aboli.

Silence abdominal satisfaisant.

9 h. 50. Visage un peu cyanosé : on donne plus d'oxygène.

10 h. Fin de l'anesthésie.

Réveil en 3 minutes.

Pas de vomissement.

Suites. Rien de particulier à signaler en ce qui concerne les suites propres à l'anesthésie.

Observation n° 10

9 mai.
L... Maurice, 31 ans.
Ostéosynthèse du radius.
Ostéosynthèse du radius.
Etat antérieur : rien à signaler.
Préparation : un centigr. de morphine.
9 h. 42. Début de l'anesthésie.
9 h. 45. Période d'égitation modérée, qui dure peu.
9 h. 50. Analgésie complète.
Face un peu cyanosée.
Respiration légèrement embarrassée.
Réflexe cornéen aboli.
Un peu de raideur musculaire.
Trismus marqué au moment où l'on place la canule.
10 h. 5. Cyanose légère : on donne un peu d'oxygène. Salive abondamment.
10 h. 43. Fin de l'anesthésie.
Réveil en 3 minutes.
Suites simples.
Quelques vomissements le premier jour.

Observation n° 11

10 mai.
P... L..., Raymond, 35 ans.
Ostéosynthèse du col du fémur.
Etat antérieur : homme vigoureux.
Pouls 70.
Tension : 16,5.
Respiration : 14 par minute.

Urée dans le sang : 0 gr. 40.

Urines : rien à signaler.

Préparation : un centigr. de morphine et 3/10' de milligr. de Scopolamine.

11 h. 20. Début de l'anesthésie.

11 h. 22. Phase d'excitation avec contraction musculaire. Elle cède en 3 minutes environ à l'administration d'un mélange plus riche en acétylène.

11 h. 25. Le sujet dort : sommeil calme.

Respiration rapide, régulière : 36 par minute.

Réflexe cornéen alternativement présent et absent.

Tension artérelle : 17.

11 h. 40. Face rosée.

Respiration un peu moins rapide : 30.

Réflexe cornéen continue à présenter des éclipses.

Pouls : 90.

Tension artérielle : 18.

On recherche le temps de saignement : 4 minutes.

12 h. 10. Pouls : 85.

Tension : 19.

12 h. 15. Arrêt de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Suites. Pas de vomissement.

Urine : ne contient au cours des jours suivants aucun produit pathologique (pas d'urobiline en particulier).

Urée du sang : 0 gr. 40.

Observation n° 12

13 mai.

J... François, 19 ans.

Osthéosynthèse du tibia.

Garçon bien portant.
Appareil circulatoire non examiné.
Préparation : aucune.
10 h. 3. Début de l'inhalation.
10 h. 6. Analgésie obtenue sans période d'excitation.
Respiration rapide et ample.
Réflexe cornéen existant.
Résolution musculaire déjà suffisante.
10 h. 12. Malade dort bien.
Respiration toujours rapide mais moins ample.
Réflexe oculo palpébral persiste.
Introduction facile de la canule.
10 h. 20. Face colorée.
Salive relativement peu.
10 h. 56. Fin de l'anesthésie.
Réveil en 2 minutes.
Suites. Pas de vomissements.

Observation n° 13.

14 mai.
B... Henri ; 51 ans.
Gastro-entérostomie.
Etat général : malade fatigué.
Préparation : pas d'injection calmante préalable.
10 h. 16. Début de l'inhalation.
10 h. 18. Pas de phase d'agitation : sujet s'endormant presque immédiatement.
10 h. 20. Respiration bruyante, avec soulèvement abdominal.
Réflexe cornéen encore présent.
10 h. 22. Ouverture du ventre.

Les viscères sont mobilisés par chaque respiration, mais sans poussée marquée.

10 h. 30. Le sommeil est calme.

Silence abdominal satisfaisant.

10 h. 50. Fermeture du ventre sans difficulté.

10 h. 57. Fin de l'anesthésie.

Réveil rapide.

Suites : rien à signaler qui concerne l'anesthésie.

Observation n° 14.

15 mai.

A... Firmin, 19 ans.

Ablation d'une plaque d'ostéosynthèse.

Etat antérieur excellent : rien à signaler.

Préparation : aucune.

11 h. 2. Début de l'anesthésie.

11 h. 10. Dort bien.

Respiration tranquille.

Réflexe cornéen disparu.

Résolution musculaire bonne.

11 h. 20. Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Pas de vomissements.

Suites. Très simples.

Le malade garde un très bon souvenir de cette anesthésie, qu'il préfère de beaucoup au chloroforme qu'on lui avait donné pour poser la plaque.

Observation n° 15

17 mai.
P.... Edouard, 17 ans.
Appendicite.
Etat antérieur : garçon maigre, chétif.
Rien de particulier dans ses antécédents.
Crise datant de 15 jours, avec état subfébrile.
Rien dans les urines.
Rien dans les urines.
Tension artérielle maxima : 15.
Pouls : 90.
Urée dans le sang : 0 gr. 32.
Préparation : aucune.
11 h. 40. Début de l'inhalation.
Le masque est accepté sans résistance du malade, et la perte de conscience presque immédiate.
11 h. 42. Abolition complète de la sensibilité.
Facies non modifié : le malade reste pâle.
Respiration conserve son rythme normal et est seulement un peu bruyante.
Réflexe cornéen encore présent.
Tonicité musculaire conservée.
Tension artérielle : 17.
Pouls non modifié.
11 h. 43. Ouverture du ventre.
Silence abdominal satisfaisant.
11 h. 50. Réflexe cornéen présent jusque là est aboli.
Tension artérielle : 16.
Salive peu.
11 h. 57. Fin de l'anesthésie.
Réveil immédiat sans nausées ni vomissements.
Suites. Pas de vomissements.

Tension artérielle : 15, au cours de l'après-midi.
Urines : aucun élément pathologique.
Urée dans le sang, le lendemain : 0 gr. 42.

Observation n° 16

17 mai.
B... Jeanne, 30 ans.
Appendicite.
Etat antérieur : femme grasse, très nerveuse, se plaint de palpitations.
Tension artérielle maxima : 16.
Pouls : 84.
Urée dans le sang : 0 gr. 74.
Urines : un peu d'urobiline.
Préparation : aucune.
9 h. 45. Début de l'anesthésie.
Défense assez vive de la malade qui, au commandement de respirer, prend un rythme extrêmement rapide.
Au bout de quelques instants, la respiration devient normale, et se transforme en un ronflement de sommeil physiologique.
Réflexe cornéen aboli immédiatement.
9 h. 50. On incise la peau : insensibilité complète.
Un tube de caoutchouc de l'appareil ayant sauté, on suspend pendant 30 secondes l'administration de l'acétylène : la malade se réveille aussitôt.
9 h. 52. Abolition complète à nouveau de la sensibilité.

Facies rouge, un peu plus foncé qu'avant l'intervention.

Respiration accélérée : 30 à la minute, accompagnée d'un ronflement expiratoire bruyant.

Réflexe cornéen qui était redevenu présent au moment du court réveil que nous avons signalé, est aussitôt redisparu.

Silence abdominal suffisant pour opérer assez facilement cette femme pourtant grasse, mais il persiste une tension abdominale nette : les anses se laissent facilement refouler, cependant. Tension artérielle : 16.

Pouls : 78.

Salivation extrêmement abondante.

10 h. Face un peu cyanosée. On donne un peu plus d'oxygène sans que la qualité de l'anesthésie soit modifiée.

Tension artérielle : 16.

10 h. 10. La malade, qui respire depuis 10 minutes par « rebreathing » le contenu de la vessie dans laquelle on n'a fait aucune nouvelle émission d'acétylène ni d'oxygène (le masque fortement appliqué sur la face ayant empêché toute fuite du mélange), est assez fortement cyanosée : il suffit de laisser la vessie se vider et de mettre à nouveau dans la vessie une quantité à peu près égale de chaque gaz pour que la face reprenne sa coloration normale.

10 h. 20. Fermeture du péritoine sans aucun effort. La respiration possède toujours le même caractère d'être bruyante, surtout pendant l'expiration, mais, si les anses ne sont pas entraînées (malgré la position déclive) vers l'étage sus-ombilical de l'abdomen, elles ne tendent cependant pas à faire saillie à l'extérieur.

10 h. 30. Fin de l'anesthésie.

La malade commence à gémir pendant que l'on passe les derniers fils sur la peau.

Petit vomissement dès ce moment.

Réveil complet 2 minutes après.

Suites : plusieurs vomissements au cours de l'après-midi.

Légère brûlure des lèvres.

Urines : traces d'acétone et d'urobiline.

Urée du sang : le lendemain : 1 gr. 10.

(Nota : cette anesthésie a été donnée la première d'un bouteille neuve. La légère brûlure des lèvres coïncidant avec les traces d'acétone dans l'urine, nous amènent à penser qu'un peu de ce produit a dû parvenir jusqu'à la malade.)

Observation n° 17

17 mai.

H.... Adolphe : 51 ans.

Sympathectomie péri-artérielle.

Etat antérieur : homme ayant des habitudes d'éthylisme. Facies très congestif. Polyurie avec traces d'albumine ; pas de sucre.

Tension artérielle maxima : 22.

Pouls : 65.

Urée dans le sang : 0 gr. 49.

Préparation : 0.

10 h. 45. Début de l'anesthésie.

Contrairement à ce qu'on redoutait chez un éthylique, pas de période d'excitation.

Respiration : dès la troisième bouffée de gaz survient

une pause respiratoire ; on attend vingt secondes, puis on retire le masque ; on frictionne légèrement le thorax : une inspiration se produit, et on recommence à faire inhaler un mélange un peu plus riche en oxygène. Deux nouvelles pauses respiratoires se produisent encore au cours des premières minutes, mais plus courtes et qui n'obligèrent même pas à soulever le masque.

10 h. 50. Perte complète de la sensibilité.

Faciès rouge, mais à peine plus que avant le commencement de l'anesthésie.

Respiration régulière et plutôt lente ; amplitude normale, un peu de ronflement.

Réflexe cornéen encore présent.

Résolution musculaire à peu près complète.

Tension artérielle : 26.

Pouls : 84.

Salivation modérée.

10 h. 52. A trois reprises, le sujet présente une secousse de toux assez forte, au cours de laquelle il se soulève en masse de la table. On continue à donner un peu plus d'oxygène que normalement sans que le malade présente la moindre tendance au réveil.

Réflexe cornéen encore présent.

11 h. 5. Respiration normale.

Réflexe cornéen aboli.

Salivation assez abondante.

11 h. 20. Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Suites. Pas de vomissement.

Le soir, le malade se trouve très bien.

Urines le lendemain : très peu d'albumine ; pas d'autres éléments pathologiques.

Urée du sang le lendemain : 0 gr. 49.

Observation n° 18

20 mai.

Madame V.... Suzanne.

Colpotomie.

Malade présentant depuis deux mois un état d'infection sérieux avec température oscillante.

Rien dans les urines.

Pouls 95.

Tension artérielle maxima : 14.

Urée dans le sang : 0 gr. 67.

Préparation : 0.

10 h. 14. Début de l'inhalation.

La malade, dont les mains ne sont pas attachées, fait un léger effort pour retirer le masque, puis cesse de se débattre.

10 h. 15. On commence à badigeonner d'iode la vulve et le vagin sans la moindre réaction.

10 h. 16. Le réflexe cornéen est disparu.

La respiration est ample, régulière, peu rapide (20 par minute). La figure est restée pâle. Tension artérielle : 15.

10 h. 20. Le visage est coloré, mais non cyanosé. On ne donne d'ailleurs presque que de l'oxygène pur.

10 h. 25. Fin de l'anesthésie.

Dix secondes après avoir retiré le masque, un petit vomissement survient.

La malade parle presque aussitôt.

Suites, plusieurs vomissements.

Observation n° 19.

20 mai.

G.... Evano, 17 ans.

Régularisation d'un moignon d'amputation.

Etat antérieur : Sujet affaibli par une longue suppuration, très émotif : Pouls, 120 avant l'intervention.

Tension artérielle maxima : 16.

Respiration : 18 à la minute.

Urines : quelques traces d'albumine.

Urée dans le sang : 0 gr. 40.

Préparation : 0.

12 h. 4 : Début de l'inhalation.

Perte immédiate de la conscience et de la sensibilité.

12 h. 6. Sensibilité complètement disparue.

Visage reste pâle.

Respiration accélérée, aux environs de 30 par minute.

Réflexe cornéen manque.

Résolution musculaire complète.

Tension artérielle : 18.

Pouls : 60.

Salive : peu.

12 h. 18. Facies un peu plus coloré, rose.

Respiration rapide : 54, mais peu bruyante.

Réflexe cornéen reste aboli.

Tension artérielle : 17.

Pouls : 80.

12 h. 34 : Fin de l'anesthésie.

12 h. 36 : Réveil, sans nausées ni vomissements.

Suites : très simples.

Observation n° 20.

20 mai.

J.... Gabriel, 38 ans.

Hernie inguinale.

Etat antérieur. Homme résistant, sans aucune tare pathologique.

Pouls : 75.

Tension artérielle maxima : 17.

Respiration : 18.

Urines : rien à signaler.

Urée du sang : 0 gr. 50.

Préparation : 0.

11 h. 15 : Début de l'inhalation. On donne pendant une demi-minute de l'acétylène pur.

Résistance assez vive du malade rapidement vaincue.

11 h. 18 : Perte complète de la sensibilité et de la conscience.

Facies très rouge, avec un peu d'érythème du cou.

Respiration très accélérée (50) avec une inspiration assez particulière en deux temps.

Réflexe oculo-palpébral encore présent.

Résolution musculaire incomplète.

Abdomen encore très tendu.

Tension artérielle : 19.

Pouls : 92.

11 h. 20 : Incision de la paroi.

La paroi saigne beaucoup.

La respiration est toujours rapide mais ample.

Le réflexe cornéen toujours présent.

Salivation extrêmement abondante.

11 h. 25 : Incision du péritoine : les anses sortent immédiatement, mais se laissent assez facilement refouler.

Le malade se cyanose assez facilement : on essaye de donner un peu plus d'oxygène, mais aussitôt le malade a tendance à se réveiller.

11 h. 30 : Le sommeil est meilleur.

Légère cyanose persistante.

Les anses intestinales sont facilement contenues pendant le temps de fermeture du péritoine.

Le réflexe oculo-palpebral est aboli par instants seulement.

La respiration est moins rapide (32) mais très bruyante.

11 h. 40 : Fin de l'anesthésie.

Réveil en 3 minutes, sans vomissements.

Suites : Simples les premiers jours.

Une bronchite se déclare vers le cinquième jour qui évolue rapidement vers la guérison.

Urée du sang, le lendemain : 0 gr. 67.

Observation n° 21.

22 mai.

Mme B...., 31 ans.

Curettage.

Etat antérieur : rien à signaler.

Préparation : 0.

12 h. 5 : Début de l'anesthésie.

12 h. 10 : Anesthésie facilement obtenue et facilement maintenue.

Respiration ample mais régulière.

Légère cyanose qui disparaît en donnant un peu plus d'oxygène.

12 h. 20 : On laisse un moment la malade se réveiller : elle vomit aussitôt.

Quelques secondes après, on obtient à nouveau un sommeil satisfaisant.

12 h. 30 : Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

Suites : Un vomissement à la fin de l'anesthésie. Pas d'autre vomissement.

Observation n° 22

23 mai.

Mme B.... Germaine, 17 ans.

Suture secondaire d'une plaie.

11 h. 1 : Début de l'anesthésie.

Dès la troisième respiration, la malade s'endort.

11 h. 5 : Sommeil calme.

Réflexe cornéen conservé.

11 h. 13 : Fin de l'anesthésie.

Réveil immédiat.

La malade retourne à pied dans son lit.

Pas de vomissement.

Observation n° 23.

23 mai.

G.... François, 19 ans.

Ablation d'une plaque d'ostéosynthèse de l'avant-bras.

11 h. 10 : Début de l'anesthésie.

11 h. 15 : Pas de période d'excitation.

Dort facilement.

Sommeil calme.

Respiration ample.

Réflexe cornéen conservé.

Tonicité musculaire conservée jusqu'à ce moment.

11 h. 20 : Réflexe cornéen disparu.

Résolution musculaire.

11 h. 30 : Fin de l'anesthésie.

Réveil très rapide : une minute.

Ne vomit pas.

CHAPITRE V

REFLEXIONS SUR NOS OBSERVATIONS

Si nous passons en revue les observations que nous venons de rapporter, nous voyons que leurs points les plus saillants sont les suivants :

N° 1. — Malgré le très mauvais état général, aucun trouble. Durée : 10 minutes.

N° 2. — Bon sommeil, légère tension abdominale, suites simples. Durée : 43 minutes.

N° 3. — Anesthésie facile et excellente. Suites simples. Durée : 16 minutes.

N° 4. — Très bonne anesthésie. Durée : 1 h. 27.

N° 5. — Agitation. Anesthésie suffisante. Durée : 31 minutes.

N° 6. — Bonne anesthésie. Tousse un peu. Durée : 50 minutes.

N° 7. — Bonne anesthésie chez femme de 63 ans. Suites simples. Durée : 20 minutes.

N° 8. — Analgésie rapide et bonne. Durée : 9 minutes.

N° 9. — Anesthésie très suffisante pour permettre une hysterectomie. Durée : 1 heure.

N° 10. — Agitation modérée. Bonne anesthésie. Durée : 58 minutes.

N° 11. — Agitation assez vive malgré injection calmante préalable. Bonne anesthésie. Durée : 50 minutes.

N° 12. — Bonne anesthésie rapide. Durée : 54 minutes.

N° 13. — Anesthésie suffisante pour opération gastrique obtenue sans injection calmante préalable. Durée : 42 minutes.

N° 14. — Bonne anesthésie facilement obtenue. Durée : 18 minutes.

N° 15. — Anesthésie rapide et bonne. Durée : 17 minutes.

N° 16. — Bonne anesthésie chez une femme grasse avec silence abdominal satisfaisant. Durée :

N° 17. — Ethylique facilement endormi. Légère gêne respiratoire au début. Très bonne anesthésie. Durée : 33 minutes.

N° 18. — Anesthésie rapide. Durée : 11 minutes.

N° 19. — Anesthésie immédiate et bonne. Durée : minutes.

N° 20. — Homme vigoureux : anesthésie facile, sans préparation. Tendance à la cyanose. Bronchite consécutive. Durée : 25 minutes.

N° 21. — Anesthésie très bonne et très rapide. Durée : 25 minutes.

N° 22. — Anesthésie obtenue extrêmement vite. Durée : 12 minutes.

N° 23. — Très bonne anesthésie. Durée : 20 minutes.

Depuis que nous avons réuni ces 23 observations, nous avons réalisé 12 nouvelles anesthésies à l'acétylène que nous allons rapporter brièvement :

N° 24. — Homme 51 ans, cholécystectomie. Durée : 49 minutes. Pas de préparation. Silence suffisant. Vomissements abondants.

N° 25. — Homme 46 ans, Hernie. Durée : 27 minutes. Pas de préparation. Silence bon. Suites simples.

N° 26.— Homme 27 ans. Ostéosynthèse. Durée : 43 minutes. Suites simples.

N° 27. — Homme 58 ans. Ostéosynthèse. Durée : 1 h. 3. — Tousse un peu pendant deux jours.

N° 28. — Homme 18 ans. Ostéosynthèse. Durée : 1 h. 10. Vomissements. Suites simples.

N° 29. — Femme 56 ans, diabétique. Anthrax. Durée : 13 minutes. Suites très simples.

N° 30. — Femme 25 ans. Curettage. Durée : 19 minutes.

N° 31. — Femme 52 ans. Extirpation de varices. Durée : 40 minutes. Pas de vomissements.

N° 32. — Femme 22 ans. Osteosynthèse. Durée : 55 minutes.

N° 33. — Homme 17 ans. Epispadias. Durée : 35 minutes.

N° 34. — Femme 57 ans. — Périnéorraphie. Durée : 45 minutes. Suites très simples, pas de vomissements.

N° 35. — Femme 18 ans. Curettage. Durée : 13 minutes.

QUALITE DE L'ANESTHESIE OBTENUE

Conscience et sensibilité. — Au point de vue conscience et sensibilité, il n'y a pas de discussion possible : c'est une anesthésie excellente que l'on obtient, très rapidement.

Agitation. — 1° *La période d'excitation du début* manque chez beaucoup de malades. On peut dire qu'elle n'existe même jamais chez la femme. Chez l'homme, elle peut se voir, mais elle est rarement violente.

Nous n'avons jamais rencontré une agitation comparable à celle qui est assez souvent observée chez les éthyliques avec l'éther ou le chloroforme : la rapidité de l'effet stupéfiant est incontestablement pour beaucoup, dans ce résultat.

2° *Calme du malade.* — Nous avons noté chez les cobayes, l'existence de mouvements spasmodiques pendant presque toute la durée de l'anesthésie : les pattes surtout battent l'air d'un mouvement continu et répété.

Or, cet effet ne se produit pas chez l'homme, nous n'avons jamais observé de mouvement des membres.

Ce qui existe, évidemment, dans pas mal de cas, ce sont des mouvements du thorax et de l'abdomen en rapport avec la grande amplitude des mouvements respiratoires.

Résolution musculaire. — Dans les premières minutes, les muscles conservent, en général, leur tonicité : on peut même observer une certaine raideur. Nous citerons en particulier la raideur de la nuque, qui atteint souvent, surtout à cette période, une intensité assez considérable.

Mais ensuite, cette raideur disparaît et les muscles ont une tonicité inférieure à la normale.

Toutefois les masticateurs font exception à cette règle, et il n'est pas rare qu'il persiste, pendant toute la durée de l'anesthésie, un état de trismus extrêmement marqué.

Au niveau des membres, on obtiendra toujours un état de résolution satisfaisant.

Au niveau de l'abdomen, il n'en est pas toujours absolument de même (1), mais nous n'avons jamais été gênés par la tension pariétale elle-même.

Silence abdominal. — Cette question est certainement de beaucoup la plus importante. Or le silence abdominal est lié dans une certaine mesure à la résolution, mais beaucoup plus à la respiration.

C'est évidemment l'absence de poussée des viscères qui est le critérium d'une bonne anesthésie. Peut-on la réaliser à coup sûr avec l'acétylène?

Eh bien ! nous dirons franchement que nous croyons qu'il y a, malgré la supériorité de ce der-

(1) Gauss et Wieland décrivent une raideur expiratoire des muscles droits de l'adbomen, au moins pendant la période de l'anesthésie où l'on est obligé de donner une forte concentration d'acétylène .

nier sur le protoxyde, un certain coefficient individuel qui intervient et contre lequel nous ne pouvons pas lutter à coup sûr.

Certes, les malades préparés par une injection calmante sont à peu près toujours opérables sans trop de difficulté.

Mais de là au beau silence abdominal de la rachianesthésie, il y a un monde.

Peut-être arriverons-nous par des modifications de technique dans la façon d'administrer l'acétylène à la certitude d'obtenir constamment un silence parfait.

Telle qu'elle est, l'anesthésie à l'acétylène nous paraît présenter un nombre d'avantages suffisant pour lui reconnaître cette infériorité.

LES DIFFERENTS APPAREILS DE L'ORGANISME PENDANT L'ANESTHESIE A L'ACETYLÈNE

RESPIRATION

Un premier fait mérite d'être affirmé bien hautement, c'est que nous n'avons jamais eu la moindre alerte au cours de nos anesthésies à l'acétylène. Jamais nous n'avons eu à tirer sur la langue, ni besoin de faire de la respiration artificielle.

Nous avons employé la canule de Mayo par habitude dans la plupart des interventions un peu longues. Elles ne nous a pas semblé le moins du monde indispensable.

Les modalités de la respiration des malades sont très variables.

Presque toujours, la respiration est d'une fréquence plus grande qu'à l'état normal, et cela surtout pendant les premiers temps de l'anesthésie (1).

L'amplitude des mouvements respiratoires semble aussi être augmentée. Il y a d'ailleurs forcément un certain balancement entre ces deux caractères, qui sont en opposition physiologique.

Le ronflement est habituel, qu'il existe aux deux temps de la respiration ou bien qu'il soit seulement expiratoire. Il est très inégalement bruyant.

Il est très fréquent que l'expiration soit particulièrement active, poussée.

Toutes ces modifications peuvent évidemment avoir une signification pathologique. Mais il reste un fait essentiel : c'est que, même longue, l'anesthésie ne s'accompagne jamais de troubles par insuffisance des mouvements respiratoires. Et alors même que le cyanose commandera d'augmenter la propor-

---

(1) Ceci est en contradiction avec les expériences de Wieland sur la souris.

Nous noterons que Gauss et Wieland ont trouvé chez l'homme une augmentation fréquente du débit respiratoire qui passe de 8 à 9 litres au début à 12 ou 15 litres en période d'anesthésie confirmée.

tion d'oxygène, le type respiratoire reste satisfaisant.

On constate quelquefois une ou deux secousses de toux, au cours de l'anesthésie, mais qui cède facilement.

CIRCULATION

Le pouls ne nous a pas paru montrer des modifications dignes d'être notées.

La tension artérielle a été prise systématiquement dans un certain nombre de cas.

Après nos toutes premières observations, nous étions prêts à déclarer que l'acétylène n'est pas hypertenseur.

En réalité, forts d'une plus grande expérience, il nous faut convenir que la tension s'élève le plus souvent pendant l'anesthésie. L'élévation est en moyenne de deux unités au Pachon, soit 20 m/m de mercure. Cette élévation est peut-être plus fréquente chez les sujets à pression normale que chez les hypertendus.

SANG

Nous avons pratiqué un petit nombre de fois la recherche du temps de saignement pendant l'anesthésie, par piqûre du lobule de l'oreille. Nous n'avons jamais trouvé de modification de ce temps de saignement qui restait autour de 4 minutes.

NAUSÉES ET VOMISSEMENTS

Comme dans toute anesthésie, quand on laisse le sujet se réveiller presque complètement, il n'est pas rare que des vomissements surviennent. Mais étant donné la rapidité avec laquelle le malade se réveille, ceux-ci surviendraient en cas d'inattention, encore plus facilement avec l'acétylène.

SUITE DE L'ANESTHESIE A L'ACETYLÈNE

RÉVEIL

Nous n'insisterons pas sur la rapidité habituelle du réveil après l'anesthésie. C'est souvent dès la première minute que le sujet présente les premiers mouvements spontanés.

Il n'est pas rare que pour les interventions d'importance moyenne sur la moitié sus ombilicale, nous renvoyions le malade à pied dans son lit.

VOMISSEMENTS

Fréquents au moment du réveil, on les voit survenir encore assez souvent au cours de la première journée.

Passé le premier jour, ils sont franchement exceptionnels.

Il est possible que les sujets réveillés plus brusquement par l'inhalation d'oxygène pur soient un peu plus exposés que les autres à des vomissements abondants.

La morphine-scopolamine injectée avant l'intervention agit, par ce dernier produit, en diminuant l'excitabilité du Pneumograstrique, et évite souvent les vomissements, dans une mesure appréciable.

APPAREIL RESPIRATOIRE

Deux seulement de nos malades ont toussé à la suite de leur intervention : l'un fort peu, l'autre a présenté pendant plusieurs jours des signes de bronchite assez nets. Ce dernier étant pourtant un homme vigoureux, sans aucun antécédent pulmonaire et chez qui rien ne pouvait faire prévoir cette complication qui d'ailleurs est apparue tardivement vers le cinquième jour.

Nos autres opérés, dont la plupart étaient plus âgés, malgré une durée plus longue d'anesthésie, n'ont présenté aucun phénomène pathologique : nous nous croyons donc autorisés à conclure, jusqu'à nouvel ordre, que l'acétylène n'est pas dangereux pour l'appareil respiratoire. Cependant il faut tenir compte de la salivation considérable que nous avons souvent signalée au cours de l'anesthésie. Il est certain que cette salivation joue ici, comme c'est

le cas dans les anesthésies à l'éther, un rôle qui doit être nocif, au point de vue des bronches et des poumons, une certaine quantité de liquide ne pouvant manquer d'être entraîné dans l'appareil respiratoire. On trouve là une raison de plus pour préparer les malades en vue de diminuer cette salivation.

APPAREIL CIRCULATOIRE

Nous n'avons trouvé aucune apparence que l'acétylène ait agi secondairement sur le cœur ou sur les vaisseaux.

Quand la tension s'était élevée au cours de l'anesthésie, elle reprenait toujours sa valeur normale dès la fin de celle-ci.

FOIE, REIN ET SANG

L'action secondaire de l'anesthésie sur le foie et le rein nécesiterait pour être complètement étudiée, des recherches multiples : or, nous avons dû limiter nos examens, et cela principalement pour la raison suivante : chacun de ces examens est, se bornerait-il à une simple prise de sang, un surcroît de fatigue pour les opérés, particulièrement quand il s'est agi d'une intervention importante ; et c'est surtout dans ces cas que l'anesthésie ayant duré longtemps, il serait intéressant de connaître l'effet qu'elle a pu provoquer. Mais de plus, il existe une cause d'erreur qui n'est pas négligeable : le choc

opératoire existe, en dehors de toute action de l'anesthésique. Seuls donc les résultats favorables peuvent être acceptés entièrement : on ne peut tenir compte entièrement des renseignements mauvais que donneraient de tels examens. Nous avons tenté d'éliminer cette cause d'erreur en utilisant de préférence comme sujets d'examen, ceux qui avaient subi une intervention sur les membres. Nous pouvons d'ailleurs dès maintenant annoncer que même dans les autres cas, les résultats se sont montré très encourageants.

Nous avons recherché chez un certain nombre de malades l'urée sanguine et nos examens ont porté sur sept cas. Dans quatre d'entre eux, il n'y a rien à signaler. Deux fois il y eut une augmentation légère, mais sensible cependant, de l'urée dans le sang après l'intervention : augmentation de l'ordre de dix centigrammes. Un troisième cas est assez troublant une jeune femme de 30 ans, chez qui rien ne pouvait la faire présager avant l'intervention (appendicité) présentait 0 gr. 70 d'urée par litre; le lendemain ce chiffre était passé à 1 gr. 10. Disons immédiatement que les suites ont été des plus simples. Mais cette augmentation, comment pouvait-on l'expliquer ? Sans doute, il faut admettre un état de fragilité rénale (1), comparable à ceux que

(1) Le rein de cette femme était certainement touché antérieurement, comme en témoignait le chiffre élevé de de son azotémie avant l'intervention, chiffre qui ne nous était pas connu au moment de l'intervention, la prise de sang ayant été faite une heure seulement auparavant.

M. le Professeur Legueu a décrit récemment chez les urinaires, et dans lesquels l'urée sanguine, quelquefois normale avant, est susceptible de s'élever sous le moindre choc : simple poussée fébrile, injection de sérum hypertonique, et bien entendu aussi choc opératoire. Il ne semble pas qu'on puisse conclure dans ce cas à un effet toxique de l'anesthésie.

L'examen systématique des urines que nous avons très souvent pratiqué nous aurait certainement décelé des lésions du parenchyme rénal, s'il s'en était produit à la suite de nos anesthésies.

Or, nous avons constaté d'une part que le volume des urines les jours qui suivaient l'opération restait normal, et d'autre part, qu'il n'apparaissait dans les urines aucun élément pathologique qui n'y fut présent antérieurement.

Nous ferons une exception pour l'acétone que nous avons vu apparaître une seule fois, sous forme de traces légères le premier jour, pour disparaître les jours suivants.

Avant tout c'était l'albumine qu'il fallait s'attendre à rencontrer s'il y avait lésion rénale : or pas plus chimiquement, par la recherche de celui-ci, que gytologiquement, par l'examen au microscope des urines, nous n'avons pu mettre en évidence une altération du rein.

Pour interroger le foie nous n'avons utilisé que deux méthodes : la recherche de l'urobiline (nous n'en avons jamais trouvé dans les urines) et le temps de saignement qui ne s'est jamais trouvé modifié. Il aurait sans doute été intéressant de

voir si la glycuronurie était diminuée. Autant qu'on peut le dire d'après ces recherches, l'acétylène, de même que le protoxyde ne serait pas dangereux pour le foie, ce qui rend son emploi, chez les hépatiques, particulièrement indiqué.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'ACÉTYLÈNE

AVANTAGES

1° RAPIDITÉ DE L'ANESTHÉSIE

En dehors de l'anesthésie vraie, il est certain que l'on peut réaliser, pour les petites interventions courantes, une analgésie obtenue souvent en moins d'une minute, qui est certainement de meilleure qualité que celle du chlorure d'éthyle. Elle est en tout cas beaucoup plus facile à administrer que cette dernière : on peut surtout beaucoup mieux la prolonger pendant quelques minutes, sans ces risques d'asphyxie qui font du chlorure d'éthyle, à dose massive du moins, la plus dangereuse peut-être de toutes les anesthésies.

Nous avons fait une vingtaine au moins de ces analgésies courtes, qui ne méritent évidemment

pas d'être rapportées en détail : nous affirmons qu'elles représentent, — ne devrait-elle avoir que celle-là — une indication formelle de l'introduction de l'acétylène dans le matériel chirurgical. Après ces anesthésies courtes, on n'observe que rarement des nausées ou des vomissements : le malade peut retourner chez lui quelques instants plus tard sans inconvénient.

Pour les anesthésies vraies, un avantage de l'acétylène, c'est de permettre de commencer l'intervention plus vite qu'avec tout autre produit : 2 ou 3 minutes après le début de l'inhalation.

Nous ferons toutefois remarquer que, pour les laparotomies, il peut être avantageux d'attendre un peu plus longtemps.

2° INNOCUITÉ IMMÉDIATE ET SECONDAIRE

Cette innocuité nous paraît absolue : elle se dégage des observations que nous apportons.

3° FACILITÉ DE L'ADMINISTRATION

Elle résulte de l'inocuité.

Alors que le protoxyde nécessite un anesthésiste très exercé qui saura côtoyer l'asphyxie en maintenant son malade à la limite inférieure de la quantité d'oxygène indispensable à la vie, ici on peut donner de l'oxygène plus abondamment, sans risquer le réveil immédiat, et cela d'autant plus facilement que l'anesthésie dure depuis plus longtemps.

Nous ajouterons que la rapidité plus grande avec laquelle le sujet dort, la moindre action hypertensive et surtout d'activité plus forte sont autant d'autres raisons de pérférer l'acétylène au protoxyde.

INCONVENIENTS

Nous les avons déjà tous étudiés, nous ne ferons que les réunir sous cette rubrique.

Ce sont :

L'odeur,

Les risques d'explosion.

L'abondance de la salivation.

Le trismus.

La difficulté d'obtenir quelquefois, chez l'homme surtout, un silence abdominal parfait.

Nous avons déjà dit chemin faisant dans quelle mesure on pouvait espérer y remédier.

Nous allons voir, dans le chapitre de technique, les moyens qui seront les plus propres à atteindre ce but.

CHAPITRE SIXIÈME

Technique

APPAREILLAGE

Il faut pour l'anesthésie à l'acétylène deux bouteilles : une d'acétylène, une d'oxygène et un masque.

Les Allemands qui ont utilisé ce gaz comme anesthésique ont choisi d'emblée un procédé précis, dosimétrique, permettant de mesurer exactement :

1° La proportion d'acétylène et d'oxygène que l'on mélange.

2° Le débit par minute du mélange.

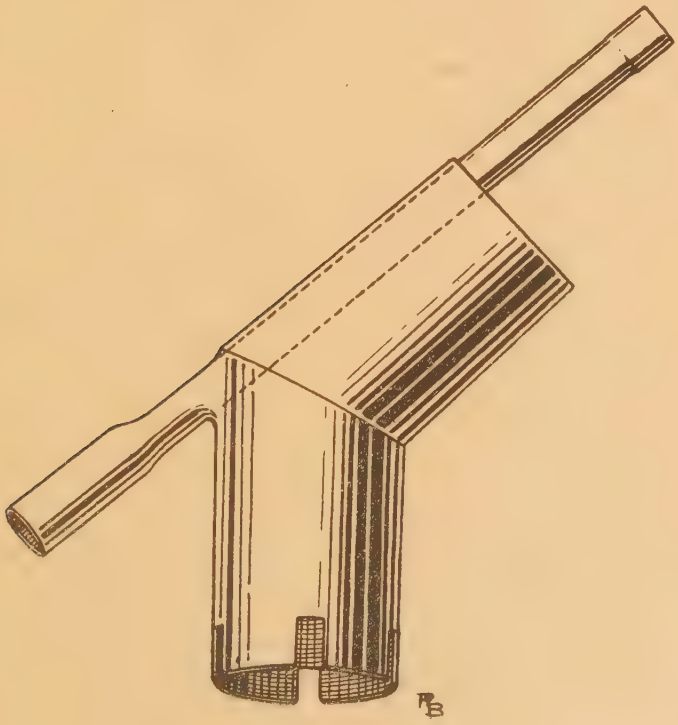
Ils ont adopté un masque dont les soupapes s'ouvrent seulement pendant l'expiration, de telle façon que le sujet inhale seulement le mélange frais, mais exhale dans l'air extérieur.

Nous avons, dès nos premiers essais, choisi un autre procédé qui est seulement une adaptation du protoxyde d'azote, avec respiration, plus ou moins complète, en vase clos.

Après plusieurs tentatives, nous avons rejeté complètement les masques qui se fixent sur le visage,

en cachant une plus ou moins grande étendue, et qui d'ailleurs ne s'y adaptent souvent que bien imparfaitement. Nous avons adopté le masque de l'appareil d'Ombredanne, qui, solidement maintenu sur le visage, permet la réalisation suffisante du vase clos.

Pour des raisons de simplicité, il nous a paru très commode de modifier la pièce coudée du raccord de l'appareil d'Ombredanne, de façon à ce que ce raccord amène à la fois les deux gaz.



Cette pièce reste adaptée par son extrémité inférieure au masque lui-même, ainsi qu'elle y est destinée. Son autre extrémité reçoit l'orifice d'une vessie de caoutchouc ayant environ 3 litres de capacité à l'état de distension modérée.

Sur le segment inférieur du raccord, nous avons fait percer un orifice. Par cet orifice a été introduit un tube de cuivre ayant environ 7 m/m de diamètre et 90 m/m de long. De ce tube, 30 m/m restent à l'extérieur ; le restant chemine d'abord contre la paroi supérieure du segment supérieur du raccord, puis dépasse l'orifice supérieur de 30 m/m environ et vient ainsi faire saillie dans la vessie adaptée sur cet orifice.

Il suffit de réunir l'autre extrémité de ce tube à un raccord en Y recevant lui-même sur chaque branche un tube en caoutchouc qui le réunit aux bouteilles d'oxygène et d'acétylène.

Entre la bouteille d'acétylène et l'appareil, il sera bon d'interposer un simple flacon laveur rempli d'eau destiné à arrêter l'acétone qui peut se trouver entraîné en assez grande quantité.

Nous avons utilisé sans avoir à le regretter, l'acétylène dissous du commerce (1), sans aucune interposition à la sortie de la bouteille.

(1) Nous tenons à remercier vivement la Maison Magondeaux et son Directeur M. Lefèvre, qui a bien voulu mettre à notre disposition le matériel nécessaire à nos expériences.

Il a tenu d'ailleurs à nous déclarer que son gaz ne présente évidemment qu'une pureté « industrielle » et non pharmaceutique.

Nous croyons toutefois que, malgré les résultats heureux de nos expériences, il est sage de chercher à se procurer un produit autant que possible exempt de toute impureté.

PREPARATION DES MALADES

Nous avons réalisé une bonne partie de nos interventions parmi lesquelles plusieurs opérations abdominales sans aucune préparation spéciale des malades.

Mais il est certain qu'il y a une grosse différence au point de vue du silence abdominal obtenu entre les sujets qui n'ont reçu aucune injection préparante et ceux chez qui l'on a pratiqué une telle injection.

Aussi, nous croyons que, sauf contre-indication formelle tenant à l'état du rein et du foie, il sera toujours préférable de diminuer l'excitabilité du malade par une injection de morphine (un centigramme).

Nous avons fait suivant les cas où de la morphine pure ou de la morphine associée à de la scopolamine (deux à trois dixièmes de milligramme).

Nous croyons que celle-ci est préférable : un des symptômes incontestablement gênant le plus souvent constaté chez les sujets n'ayant pas reçu de scopolamine, est l'intensité de la salivation : nous conseillerons donc de la pratiquer systématiquement.

PRECAUTION

Il en est une seule qui tienne à l'usage de l'acétylène et ce qui est plus, de l'acétylène mélangé à l'oxygène, c'est la nécessité de ne conserver aucune flamme dans la salle d'opération.

En principe, le mélange détonnant n'est réalisé que si l'atmosphère contient 3 % d'acétylène.

C'est là une concentration élevée si l'on réfléchit que la quantité de gaz utilisé pendant plusieurs heures d'anesthésie est de l'ordre d'une centaine de litres, et que, l'acétylène, gaz très volatile, se diffuse très également dans l'air ambiant.

Mais, malgré la théorie qui rassure, la pratique, — celle des usines qui ont l'habiture de manipuler l'acétylène — conseille d'être circonspect.

D'ailleurs, pratiquement, tout se résoud à éviter l'usage du thermocautère, ce qui n'est pas après tout, un bien énorme sacrifice.

TECHNIQUE PROPREMENT DITE

Dans leur emploi d'appareils de mesure précis, les auteurs allemands sont arrivés à fixer des règles très étroites.

Ils établissent le débit de leurs appareils pour une moyenne de 9 litres de mélange par minute. Ils règlent la concentration du mélange de la façon suivante : au début 60 à 70 % d'acétylène ; ils

montent jusqu'à 80 %, puis commencent par redescendre de 5 % d'acétylène.

Nous avons procédé de façon très différente, toute empirique, et nous croyons pouvoir affirmer que l'acétylène n'est pas plus difficile à donner comme cela qu'un autre anesthésique, bien au contraire.

Après quelques tâtonnements, voici la méthode à laquelle nous nous sommes arrêtés.

Le masque étant bien assujetti sur le visage, nous ouvrons la manette de l'acétylène, et nous laissons le ballon de caoutchouc se remplir à peu près à moitié.

Il n'y a jamais d'effet de suffocation comme on en observe avec tous les anesthésiques courants.

Le malade a quelquefois une légère défense immédiate, mais ne se plaint pas (et cela, nous l'avons toujours constaté dans nos interrogations du réveil) de la sensation d'étouffer qu'il éprouve avec l'éther.

Cette défense est d'une durée extrêmement courte.

Presque toujours, la perte de conscience est réalisée au cours de la première minute.

Dès que le sujet a fait une dizaine de respirations, nous introduisons dans le ballon une quantité d'oxygène assez faible (à peu près la moitié de ce que nous y avions introduit d'acétylène).

Quelques secondes plus tard, c'est à nouveau de l'acétylène que nous faisons entrer dans le ballon.

Les pertes qui se produisent fatalement au niveau du masque suffisent à faire dans le réservoir du mé-

lange la place nécessaire à l'introduction de ces nouvelles quantités de gaz.

Jusque là, il n'y a rien à surveiller, rien à graduer : la marche de l'anesthésie est semblable pour tous.

Presque toujours, avant qu'on ait eu besoin d'introduire plus de trois fois d'acétylène dans la poche, la perte de la connaissance est complète et la perte de sensibilité absolue.

Il y a donc dès ce moment possibilité d'intervenir pour de petites opérations rapides.

Pratiquement, on peut presque toujours faire l'incision de la paroi entre la deuxième et la troisième minute : si la résolution est incomplète, si même il existe une raideur marquée des muscles, on ne provoquera aucune de ces réactions de défense qui sont si fréquentes avec les anesthésies encore incomplètes, à l'éther ou au chloroforme.

Mais il faut bien faire attention, dans ces premières minutes de l'anesthésie, à ne pas soulever le masque du visage. C'est que, si l'analgésie a été très rapide, elle est d'autant plus fugace : plusieurs fois, pour avoir soulevé dix secondes le masque, nous avons vu des sujets, dont le réflexe cornéen était déjà disparu, se réveiller complètement.

Lorsque l'anesthésie est bien instituée, le travail de l'anesthésiste est vraiment très peu compliqué, mais il est tout entier d'opportunité.

En principe ,nous procédons de la façon suivante :

Puisque le ballon ne reste pas entièrement gonflé grâce aux fuites inévitables, on peut ajouter du mé-

lange. Ce mélange, nous le faisons sans nous imposer d'ouvrir simultanément les robinets d'oxygène et d'acétylène.

Toutes les deux ou trois minutes, alternativement, nous faisons entrer dans la vessie une certaine quantité de l'un ou de l'autre. Quel sera le rapport de quantité ? Nous ne pouvons rien dire d'absolu. D'ailleurs, on ne peut rien instituer de précis sans appareils de mesure, et nous ne croyons pas à la supériorité de la méthode de dosage rigoureux des Allemands.

C'est une question d'œil, comme toute anesthésie et qui s'acquiert assez facilement. Ici d'ailleurs on joue sans risque de perdre : il n'y a pour ainsi dire aucun inconvénient à en donner un excès, ce qui ne se présente guère pour tous les autres produits.

Il est une précaution qui nous a paru à peu près nécessaire dans toutes nos anesthésies de durée un peu longue : c'est le renouvellement du mélange quand le sujet y a respiré pendant un certain moment, en y exhalant son gaz carbonique. Il suffira pour cela, le malade dormant, de presser sur la vessie en laissant un peu le jour entre le masque et le visage. On vide ainsi la vessie presque totalement et on y envoie une nouvelle quantité d'oxygène et d'acétylène.

Presque toujours, au bout du premier quart d'heure il y a avantage à faire des parts presque égales des deux gaz, mais comme nous l'avons dit, il faut être opportuniste et savoir, s'il y a lieu,

donner même à ce moment une plus grande quantité d'acétylène.

Nous ne sommes pas du tout convaincus, comme le soutiennent Gruss et Wieland, que le silence abdominal parfait appartient aux faibles concentrations d'acétylène dans le mélange. Certainement, il se produit là ce qui se produit partout. Si le malade asphyxie, il pousse : un peu plus d'oxygène lui rendra, avec une meilleure respiration, une moindre tension de son diaphragme. Mais souvent — et c'est particulièrement le cas des hommes vigoureux — nous avons été obligés de maintenir à une forte concentration l'acétylène pendant toute la durée de l'anesthésie.

QUE FAUT-IL SURVEILLER PENDANT L'ANESTHESIE ?

Nous ne sommes pas actuellement en mesure de fournir des directives comparables à celles qui sont établies pour le chloroforme ou l'éther.

Passons en revue les différents appareils :

1° *L'œil.* — Il fournit peu de renseignements et sans grande valeur. La disparition du réflexe cornéen est fréquente mais non constante. Il y a évidemment un rapport entre l'intensité de l'anesthésie et l'existence ou la disparition du réflexe. Mais chez un même sujet nous avons vu le réflexe oculo-palpébral ne plus exister de très bonne heure, réap-

paraître, disparaître à nouveau, et cela, sans qu'aucune autre variation dans la qualité de l'anesthésie ait pu être décelée.

La pupille elle-même offre les aspects les plus divers, d'un sujet à l'autre, et chez un même malade d'un moment à l'autre. Souvent l'iris semble en mouvement ininterrompu : on voit les dimensions de la pupille se modifier suivant un rythme lent mais presque continu.

2° *La respiration.* — En général elle est rapide, ample, bruyante.

Elle ne présente aucune modification qui puisse servir de guide dans la conduite de l'anesthésie (1).

3° *Le faciès.* — Presque toujours il est assez haut en couleur. Il sera rose chez les sujets pâles avant l'anesthésie, rouge intense sur les sujets déjà colorés.

La cyanose sera le meilleur signe, le seul signe presque qu'il faille surveiller : elle signifiera essentiellement le défaut d'oxygène et on y remédiera, non pas en diminuant la quantité d'acétylène, mais en ajoutant de petites doses d'oxygène.

Elle sera aussi une indication de renouveler le

---

(1) Il est bien évident qu'un excès de rapidité et de brièveté de la respiration, comme on en observe avec le protoxyde, serait un signe d'asphyxie dont il faudrait tenir compte ; il ne nous a jamais été donné de le constater.

contenu de la vessie lorsqu'on sera resté un assez long moment sans le faire.

En résumé, surveillance facile.

FAUT-IL METTRE LA CANULE DE MAYO ?

Elle ne paraît pas du tout indispensable, les sujets ont rarement tendance à avaler leur langue, et on est à peine obligé de leur soulever le maxillaire.

C'est cependant une assez bonne précaution à prendre, d'autant que si l'on était obligé, par extraordinaire d'avoir à tirer sur la langue, on serait fort gêné par le trismus presque constant, souvent très marqué et qui a obligé à déployer pour cette seule introduction de la canule une force souvent considérable.

COMMENT OBTENIR LE REVEIL ?

On doit laisser le masque longtemps, presque jusque aux derniers points de la peau. Si l'on a besoin d'immobiliser (fractures traitées par voie sanglante, par exemple), on attendra que l'immobilisation soit installée. Le réveil est, en effet, extrêmement rapide.

On l'obtiendra soit par simple enlèvement du masque, soit en faisant inhaler de l'oxygène pur : on réservera de préférence cette dernière méthode aux sujets un peu cyanosés, mais il ne semble pas

que l'intervalle entre le moment où l'on cesse de donner de l'acétylène et le réveil en soit sensiblement modifié.

QUELLE EST LA QUANTITÉ D'ANESTHESIQUE UTILISÉE ?,

Nous ne pouvons que très grossièrement évaluer cette quantité, n'ayant jamais effectué aucune mesure.

D'après la durée totale des anesthésies effectuées avec une même bouteille d'acétylène, en tenant compte de ce qu'on a laissé échapper de gaz avant d'utiliser la bouteille, nous arrivons à l'impression qu'il faut entre 50 à 80 litres de gaz pour une heure d'anesthésie.

ASSOCIATION DE L'ACETYLENE AVEC D'AUTRES ANESTHESIQUES.

On pourrait évidemment associer l'acétylène, soit à la rachianesthésie, soit au chloroforme, ou à l'éther. Pour ces derniers, il serait possible d'endormir avec eux le malade jusqu'à résolution complète et de continuer avec l'acétylène. Nous n'avons fait aucune de ces tentatives.

CONCLUSIONS

1. — L'acétylène est un gaz indifférent qui paraît dénué de toute toxicité.

2. — L'acétylène présente des propriétés anesthésiques manifestes chez les animaux supérieurs et chez l'homme, qui paraissent très voisines de celles du protoxyde.

3. — Le mécanisme de son action est difficile à élucider ; peut-être trouble-t-il les échanges d'oxygène au niveau des cellules nerveuses.

4. — Nous avons pu réaliser chez l'homme, par un mélange d'acétylène et d'oxygène, 23 anesthésies, dont la durée a varié de 9 minutes à 1 heure 27 et un assez grand nombre d'analgésies courtes.

5. — Nous n'avons observé aucun accident immédiat ou secondaire. L'anesthésie a toujours été suffisante, même pour les grosses interventions abdominales. Il paraît devoir être préféré au protoxyde parce que plus rapide, plus actif et plus facile à donner.

6. — Son emploi est facile parce que peu dangereux. Les grandes lignes en sont simples. Il reste évidemment à l'anesthésiste de savoir modifier les doses de son mélange pour obtenir dans chaque cas particulier le maximum de rendement possible.

Vu, le Doyen,
H. ROGER.

Vu, le Président,
CUNÉO.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
APPELL.

BIBLIOGRAPHIE

Baruch. — L'hématose au cours du choc.
(Compte rendu à l'Académie Royale de Belgique 1923 et Presse Médicale : 15 mars 1924).

Bistrow et Liebreich. — Action de l'acétylène sur le sang.
(Ber. d. Deutsche Chim. Gesellsch. 1868. Tome I, page 220).

Brociner. — Sur la toxicité de l'acétylène.
(Thèse de l'Ecole de Pharmacie de Paris, 1887, Comptes rendus de l'Académie des Sciences 1895. Tome CXXI, page 773).

Gauss et Wieland. — Un nouveau procédé d'Anesthésie.
(Klinische Wochrnschrift 2e année 1923. n° 3, page 113, et n° 4, page 158).

Grehant. — 1°) Sur la toxicité de l'acétylène.
(Comptes rendus de l'Académie des Sciences 1895. Tome CXXI, page 564).
2°) Recherchés physiologiques sur l'acétylène.
(Archives de physiologie normale et pathologique 1896. Tome VIII, page 104).

Jolyet et Blanche. — Recherches expérimentales sur le gaz protoxyde d'azote.
(Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 1873, Tome LXXVII, page 59).

Nicloux. — Les anesthésiques généraux au point de vue physico-chimique (Paris 1908).

Wieland. — Mécanisme de l'anesthésie par les gaz « stupéfiants » : protoxyde d'azote et acétylène.
Archiv für experiment. Pathol. und Pharmakol. 1922. Tome XCII.